

**TATA CAHAYA RUANG DALAM  
PERPUSTAKAAN PROKLAMATOR BUNG KARNO BLITAR**

**SKRIPSI**

**PROGRAM STUDI SARJANA ARSITEKTUR  
LABORATORIUM SAINS DAN TEKNOLOGI BANGUNAN**

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Teknik



**CHICI NUR AYUM  
NIM. 145060501111011**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
MALANG  
2018**



***Skripsi ini saya persembahkan untuk  
bapak Tohuri dan Ibu Suprihatin  
orang tua saya tersayang.  
Kakak serta adik saya, dan diri saya sendiri.***



# LEMBAR PENGESAHAN

## TATA CAHAYA RUANG DALAM PERPUSTAKAAN PROKLAMATOR BUNG KARNO BLITAR

### SKRIPSI

PROGRAM STUDI SARJANA ARSITEKTUR  
LABORATORIUM SAINS DAN TEKNOLOGI BANGUNAN

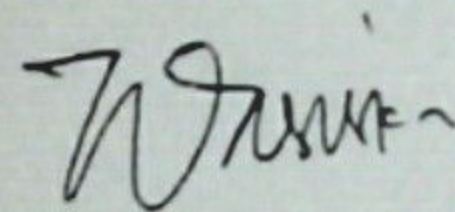
Ditujukan untuk memenuhi persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Teknik



Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing  
pada tanggal 5 Juli 2018



Dosen Pembimbing



**Wasiska Iyati, ST., MT.**  
**NIK. 2013048705042001**



## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, 11 Juli 2018

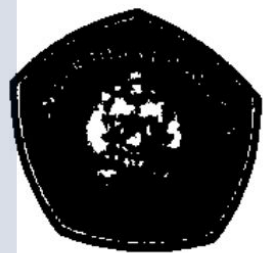
Mahasiswa,



Chici Nur Ayum

NIM. 145060501111011





KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN ARSITEKTUR

Jl. Mayjend Haryono No. 167 MALANG 65145 Indonesia  
Telp. : +62-341-567486 ; Fax : +62-341-567486  
http://arstuh.ub.ac.id E-mail : arstuh@ub.ac.id

**LEMBAR HASIL  
DETEKSI PLAGIASI SKRIPSI**

Nama : Chici Nur Ayum  
NIM : 145060501111011  
Judul Skripsi : Tata Cahaya Ruang Dalam Perpustakaan Proklamator Bung  
Karno Blitar  
Dosen Pembimbing : Wasiska Iyati, ST., MT.  
Periode Skripsi : Semester Genap 2017-2018  
Alamat Email : chicinurayum32@gmail.com

Tanggal	Deteksi Plagiasi ke-	Plagiasi yang terdeteksi (%)	Ttd Petugas Plagiasi
9 Juli 2018	1	12%	
	2		
	3		

Malang, 10 Juli 2018

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

Wasiska Iyati, ST., MT.  
NIP. 2013048705042001

Kepala Laboratorium  
Dokumentasi Dan Tugas Akhir

Ir. Chairil Budianto Amieza, MSA  
NIP. 19531231 198403 1 009

**Keterangan:**

1. Batas maksimal plagiasi yang terdeteksi adalah sebesar 20%
2. Hasil lembar deteksi plagiasi skripsi dilampirkan bagian belakang setelah surat Pernyataan Orisinalitas dan Sertifikat Bebas Plagiasi



## RINGKASAN

**Chici Nur Ayum**, Jurusan Asitektur, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Juli 2018,  
*Tata Cahaya Ruang Dalam Perpustakaan Proklamator Bung Karno Blitar*, Dosen  
Pembimbing : Wasiska Iyati.

Perpustakaan merupakan bangunan pendidikan yang membutuhkan kenyamanan visual untuk mewadai aktifitas utamanya. Tahun 2004 telah diresmikan Bangunan Perpustakaan Proklamator Bung Karno yang berlokasi di Jalan Kalasan nomor 1 Bendogerit, Sananwetan, Kota Blitar, Jawa Timur. Lokasi tersebut masih satu area dengan makam Ir. Soekarno. Pihak pengelola perpustakaan melakukan beberapa sosialisasi ke berbagai kota, guna mengenalkan perpustakaan dan museum Soekarno yang menyimpan banyak sejarah mengenai Ir. Soekarno kepada masyarakat. Diharapkan sosialisasi ini meningkatkan minat baca masyarakat. Jika ditinjau dari tujuan sosialisasi pihak perpustakaan ke berbagai kota, pada dasarnya banyak hal yang mempengaruhi minat baca masyarakat, secara internal salah satunya adalah kondisi dari bangunan itu sendiri. Perpustakaan Proklamator Bung Karno di Blitar memanfaatkan bukaan untuk memasukkan pencahayaan alami ke dalam bangunan. Namun beberapa bukaan menyebabkan silau dan tata perabot perpustakaan ini mengurangi kinerja bukaan sehingga beberapa ruang memiliki intensitas cahaya rendah. Hal ini menyebabkan bangunan memanfaatkan pencahayaan buatan selama jam operasional. Pada penelitian ini variabel bebas yang diteliti adalah karakteristik material interior, pembayang interior dan desain tata letak perabot. Sedangkan variabel terikatnya adalah pencahayaan alami ruang dalam dan distribusi pencahayaan alami. Metode penelitian yang digunakan adalah metode analisis kuantitatif dan metode eksperimental, dimana simulasi dilakukan dengan memberikan perlakuan pada setiap ruang sesuai variabel untuk meningkatkan intensitas cahaya setiap ruang sesuai standart kenyamanan visual pengguna, simulasi ini menggunakan software DIALux 4.12.

Berdasarkan hasil analisis dengan melakukan perubahan pada tata interior mulai dari orientasi perabot, warna perabot, penambahan pembayang internal hingga penambahan shaft cahaya dapat meningkatkan intensitas cahaya sampai 95% area yang memenuhi angka standart kenyamanan visual pengguna. Penambahan shaft sangat efektif digunakan pada ruang yang memang sulit tersinari cahaya alami, seperti pada ruang baca umum lantai 1. Dilihat dari analisis dan rekomendasi yang dilakukan menunjukkan bahwa Perpustakaan Proklamator Bung Karno Blitar dapat meningkatkan standart kenyamanan visual ruang menggunakan pencahayaan alami.

Kata Kunci : bukaan cahaya alami, pembayang internal, perpustakaan. tata interior.



## SUMMARY

**Chici Nur Ayum**, Department of Directors, Faculty of Engineering Univvesitas Brawijaya, July 2018, *Space Light In Library Proklamator Bung Karno Blitar*, Supervisor: Wasiska Iyati.

library is an educational building that requires visual comfort to pursue its main activity. Year 2004 has been inaugurated Bung Karno Proclamator Library Building located at Jalan Kalasan number 1 Bendogerit, Sananwetan, Blitar City, East Java. The location is still one area with the grave Ir. Soekarno. The library management party did some socialization to various cities, to introduce the library and Soekarno museum which holds a lot of history about Ir. Soekarno to the community. It is hoped that this socialization will increase the reading interest of the community. If viewed from the purpose of dissemination of the library to various cities, basically many things that affect the interest of reading the community, internally one of them is the condition of the building itself. The Bung Karno Proclamator Library in Blitar utilizes openings to incorporate natural lighting into buildings. However some openings cause the glare and furniture of this library to reduce the performance of the openings so that some spaces have low light intensity. This causes the building to utilize artificial lighting during operational hours. In this study the independent variables studied are the characteristics of interior materials, interior designers and furniture layout design. While the dependent variable is the inner natural light and natural lighting distribution. The research method used is quantitative analysis method and experimental method, where the simulation is done by giving treatment in each room according to the variable to increase the light intensity of each room according to the standard of user visual comfort, this simulation using DIALux 4.12 software.

Based on the results of the analysis by making changes to the interior layout ranging from furniture orientation, furniture color, the addition of internal publishing to the addition of light shafts can increase the light intensity to 95% of the area that meets the standard of visual comfort user. The addition of shaft is very effective to be used in the space that is difficult to be exposed to natural light, such as the public reading room floor 1. Judging from the analysis and recommendations that do show that Bung Karno Blitar Proclamator Library can improve the visual space visual standard using natural lighting.

**Keywords:** natural light openings, internal publishers, libraries. interior layout.



## PENGANTAR

Puji syukur alhamdulillah penulis ucapkan kepada Alloh SWT atas Rahmat dan hidayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Tata Cahaya Ruang Dalam Perpustakaan Proklamator Bung Karno Blitar” ini. Diharapkan studi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca. Penulis menyadari bahwa studi ini masih jauh dari sempurna oleh karena itu kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun selalu penulis harapkan demi kesempurnaan studi ini.

Terselesaikannya skripsi ini tidak terlepas dari peran maupun bantuan dari banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah ikut berperan memberikan bantuan secara moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini, khususnya kepada :

1. Orang tua saya bapak Tohuri dan ibu Suprihatin yang senantiasa memperjuangkan saya. Kakak serta adik saya : Yudi, Witri, Hana, Nurul yang selalu setia untuk ada.
2. Dosen Pembimbing bu Wasiska Iyati, ST., MT yang senantiasa sabar memberikan arahan serta bimbingan selama proses penyelesaian skripsi ini.
3. Dosen Penguji bapak Ir. Jusuf Thojib, MSA. dan bapak Jono Wardoyo, ST., MT. yang telah memberikan kritik dan saran.
4. Seluruh dosen serta staff Akademik Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
5. Pihak Perpustakaan Proklamator Bug Karno Blitar yang berkenan memberikan izin dan kesempatan untuk saya melakukan penelitian.
6. Para calon istri idaman Vina, Afni, Affi, Astri, Teva, Winda, Rahayu, Nabila yang selalu memberi semangat.
7. Tim Ladies gaga partner berjuang dari awal menginjakkan kaki di Malang.
8. Partner keluh kesah Zahrina, Dinne, Resdiana.

Akhir kata penulis sampaikan terimakasih kepada semua pihak yang telah berperan serta dalam penyusunan studi ini dari awal sampai akhir. Semoga Alloh SWT senantiasa meridhoi segala usaha kita. Amin.

Malang, 5 Juli 2018

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>RINGKASAN .....</b>	<b>i</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>ii</b>
<b>PENGANTAR .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I</b>	
<b>PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	3
1.3. Rumusan Masalah.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5 Tujuan.....	3
1.6. Manfaat.....	4
1.7. Sistematika Pembahasan.....	4
1.8 Kerangka Pemikiran .....	6
<b>BAB II</b>	
<b>TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
2.1. Perpustakaan.....	7
2.2. Kondisi Iklim & Iklim Tropis.....	7
2.2.1 Iklim Tropis di Indonesia .....	7
2.2.2 Iklim Tropis Kota Blitar.....	8
2.3. Sistem Pencahayaan .....	8
2.3.1 Strategi Sistem Pencahayaan Alami.....	8



2.3.2 Strategi Sistem Pencahayaan Buatan .....	12
2.5. Tata Interior.....	13
2.5.1 Karakteristik Elemen Interior.....	14
2.6. Penelitian Terdahulu.....	17
2.7 Kerangka Teori .....	20

### **BAB III**

<b>METODE PENELITIAN.....</b>	<b>21</b>
3.1 Metode Umum dan Tahapan Penelitian .....	21
3.1.1 Metode umum penelitian.....	21
3.1.2 Tahapan operasional penelitian.....	22
3.2 Lokus dan Fokus Penelitian.....	24
3.2.1 Lokus penelitian.....	24
3.2.2 Fokus penelitian.....	24
3.3 Metode pengumpulan data .....	24
3.4 Populasi dan Sampel.....	25
3.5 Variabel Penelitian .....	25
3.6 Metode Analisis Data .....	25
3.7 Waktu Penelitian .....	26
3.8 Teknik Analisis Data .....	26
3.9 Instrumen Penelitian .....	28
3.10 Kerangka Penelitian.....	30

### **BAB IV**

<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>31</b>
4.1 Obyek Penelitian.....	31
4.2 Analisis Kondisi Eksisting.....	33



4.2.1 Kondisi Fisik Bangunan .....	33
4.3 Analissi Rekomendasi Desain .....	68
4.3.1 Tata Ruang Dalam.....	68
4.3.2 Pembayang .....	72
4.3.3 Buka an .....	76
4.4 Analissi Hasil Simulasi Alternatif Rekomendasi Desain .....	83
4.4.1 Tahap Simulasi Alternatif Rekomendasi Desain Ruang Baca Umum .....	83
4.4.2 Tahap Simulasi Alternatif Rekomendasi desain Ruang Koleksi Umum1 .....	89
4.4.3 Tahap Simulasi Alternatif Rekomendasi desain Ruang Baca Umum lt2 .....	93
4.4.4. Tahap Alternatif Rekomendasi Desain Ruang Koleksi Umum lt 2.....	94
4.4.5. Tahap Simulasi Alternatif Rekomendasi Ruang Baca Koleksi Langka .....	95
4.4.6. Tahap Simulasi Alternatif Rekomendasi Desain Ruang Koleksi Langka .....	96
4.5 Hasil Rekomendasi .....	97
4.5.1 Diagram Perbandingan sebelum dan Sesudah Rekomendasi .....	97
4.5.2. Visualisasi Interior Sebelum dan Setelah Rekomendasi .....	98
<b>BAB V</b>	
<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>104</b>
5.1 Kesimpulan .....	104
5.2 Saran .....	105
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>106</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Kerangka Pemikiran .....	6
Gambar 2.1 <i>Single Side Lighting</i> .....	9
Gambar 2.2 <i>Bilateral Side lighting</i> .....	9
Gambar 2.3 <i>Clerestories</i> .....	10
Gambar 2.4 <i>Light Shelves</i> .....	10
Gambar 2.5 Penerapan Light Shelves .....	10
Gambar 2.6 <i>Light Pipe</i> .....	10
Gambar 2.7 <i>Top Lighting</i> .....	10
Gambar 2.8 <i>Shaft Cahaya</i> .....	11
Gambar 2.9 Komponen cahaya langit sampai pada suatu titik bidang kerja.....	11
Gambar 2.10 Skema Tata Interior Rak Buku .....	16
Gambar 2.11 Kriteria lux secara vertikal.....	16
Gambar 2.12 Kerangka Pemikiran .....	20
Gambar 3.1 Jarak Titik ukur ruang lebih dari $100m^2$ .....	23
Gambar 3.2 Jarak Titik Ukur Ruang $10m^2$ - $100m^2$ .....	23
Gambar 3.3 Alur Penentuan Titik Ukur .....	23
Gambar 3.4 Luxmeter.....	28
Gambar 3.5 Simulasi Eksisting ke dalam software diaux .....	29
Gambar 3.6 Simulasi Titik ukur ke dalam software dilaux .....	29
Gambar 3.7 Alur Penelitian .....	30
Gambar 4.1 Site Plan Perpustakaan.....	31



Gambar 4.2 Rumah Toko souvenir Blitar .....	32
Gambar 4.3 Pemukiman Penduduk .....	32
Gambar 4.4 Pasar Oleh-oleh Blitar.....	32
Gambar 4.5 Lokasi Perpustakaan Bung Karno .....	33
Gambar 4.6 Zona Lantai 1 yang di teliti.....	33
Gambar 4.7 Zona lantai 2 yang di teliti .....	33
Gambar 4.8 Siteplan Perpustakaan Bung Karno .....	34
Gambar 4.9 Zonasi Candi Penataran .....	34
Gambar 4.10a Eksterior Bangunan Perpustakaan bentuk berundak.....	35
Gambar 4.10b Eksterior Bangunan Perpustakaan Lapang .....	35
Gambar 4.11a Eksterior Candi Penataran bentuk berundak.....	35
Gambar 4.11b Eksterior Candi Penataran yang lapang .....	35
Gambar 4.12 Tampak Timur Bukaannya tanpa <i>shading</i> .....	34
Gambar 4.13 Fasade utara seluruhnya kaca terhubung kolom tanpa <i>shading</i> .....	34
Gambar 4.14 <i>Vertical blind</i> pada ruang baca umum lantai 2 .....	35
Gambar 4.15 Tampak Sistem pencahayaan alami eksisting.....	35
Gambar 4.16 Zonasi dan Tata Perabot lantai 1 .....	36
Gambar 4.17 Zonasi dan tata perabot lantai 2 .....	36
Gambar 4.18 Partisi ice glass .....	39
Gambar 4.19 Tata perabot ruang baca umum lantai 1 .....	40
Gambar 4.20 Tata Perabot R.Koleksi umum lantai 1 .....	40
Gambar 4.21 Tata perabot R.Koleksi Langka .....	40
Gambar 4.22 Ruang Baca Umum Lantai 1 .....	40

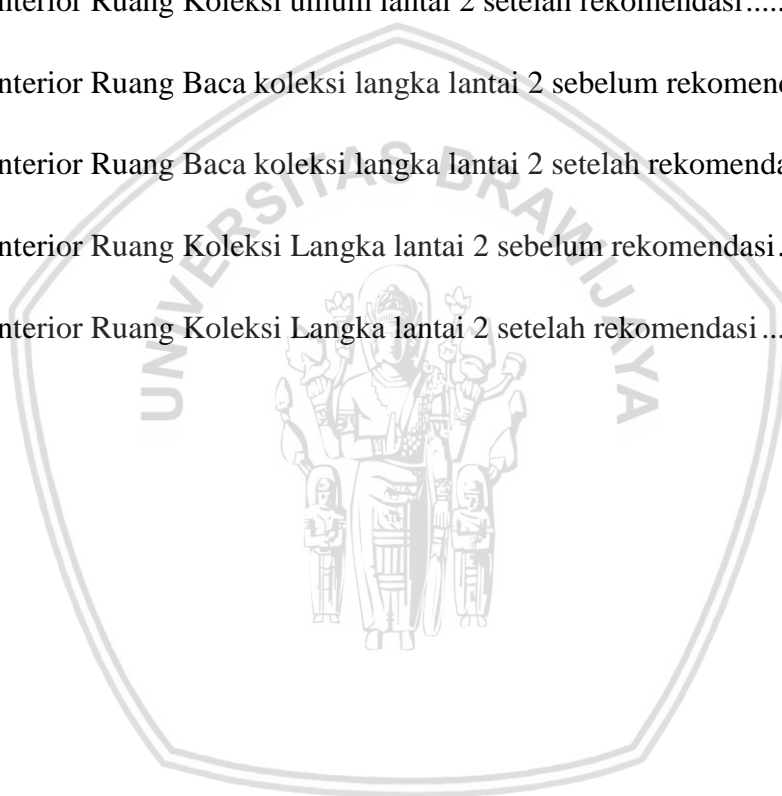


Gambar 4.23 Ruang Baca umum Lantai 1 tanpa cahaya buatan .....	41
Gambar 4.24 Aktivitas Membaca Ruang Baca Umum Lantai 1 .....	41
Gambar 4.25 Titik Pengukuran Intensitas Cahaya Alami Ruang Baca Umum Lt1 .....	41
Gambar 4.26 Ruang Koleksi Umum lantai 1 .....	42
Gambar 4.27 Titik Pengukuran Intensitas Cahaya Alami Ruang koleksi umum 1 .....	43
Gambar 4.28 Ruang Baca Umum lantai 2 .....	43
Gambar 4.29 Aktivitas Ruang Baca Umum lantai 2 .....	44
Gambar 4.30 Titik pengukuran Intensitas cahaya alami ruang baca umum 2 .....	44
Gambar 4.31 Ruang Koleksi Umum Lantai 2 .....	45
Gambar 4.32 Aktivitas Mencari buku Ruang Koleksi Umum Lantai 2 .....	46
Gambar 4.33 Titik pengukuran intensitas cahaya alami ruang koleksi umum 2 .....	46
Gambar 4.34 Ruang Baca Koleksi Langka lantai 2 .....	47
Gambar 4.35 Titik ukur Intensitas Cahaya Alami Ruang Baca .....	48
Gambar 4.36 Ruang Baca Koleksi Langka .....	49
Gambar 4.37 Aktivitas Mencari Buku pada Ruang Koleksi Langka .....	49
Gambar 4.38 Titik Pengukuran Intensitas Cahaya Alami Ruang Baca Langka .....	50
Gambar 4.39 Tata perabot ruang baca umum lantai 1 .....	72
Gambar 4.40 Tata Perabot R.Koleksi umum lantai 1 .....	72
Gambar 4.41 Tata perabot R.Koleksi Langka .....	72
Gambar 4.42 Rekomendasi Rak buku Ruang Koleksi .....	72
Gambar 4.43 Rekomendasi rak buku ruang koleksi umum .....	71
Gambar 4.44 Letak Partisi Ruang koleksi langka .....	72
Gambar 4.45 <i>Clear glass</i> .....	72

Gambar 4.46 Rekomendasi ukuran clear glass.....	72
Gambar 4.47 Denah Ruang Koleksi langka .....	75
Gambar 4.48 Potongan Tampak A-A' .....	75
Gambar 4.49 Potongan Ruang Koleksi A-A' .....	75
Gambar 4.50 Potongan Tampak B-B' .....	76
Gambar 4.51 Potongan B-B' .....	76
Gambar 4.52 <i>Lightshelves</i> Koleksi langka .....	77
Gambar 4.53 <i>Lightshelves</i> ruang baca umum lantai 2 .....	77
Gambar 4.54 Detail <i>Lightshelves</i> .....	77
Gambar 4.55 Letak <i>shaft</i> cahaya vertikal lantai 1 .....	80
Gambar 4.56 Letak <i>shaft</i> vertikal lantai 2 .....	80
Gambar 4.57 <i>Shaft</i> vertikal .....	80
Gambar 4.58 <i>Shaft</i> vertikal dan horizontal .....	80
Gambar 4.59 <i>Shaft</i> Vertical .....	81
Gambar 4.60 <i>Shaft</i> Vertical dan Horizontal .....	81
Gambar 4.61 Potongan A-A' .....	82
Gambar 4.62 Potongan B-B' .....	83
Gambar 4.63 <i>Top Lighting</i> .....	84
Gambar 4.64 Intensitas Cahaya rak Buku Ruang Koleksi umum 2 .....	98
Gambar 4.65 Grafik Intensitas Cahaya rak Buku Ruang Koleksi umum 2 .....	98
Gambar 4.66 Intensitas Cahaya rak Buku Ruang Koleksi Langka .....	101
Gambar 4.67 Grafik Intensitas Cahaya rak Buku Ruang Koleksi Langka .....	101
Gambar 4.68 Interior Ruang Baca Umum sebelum rekomendasi .....	103



Gambar 4.69 Interior Ruang Baca Umum setelah rekomendasi .....	103
Gambar 4.70 Interior Ruang Koleksi umum lantai 1 sebelum rekomendasi.....	104
Gambar 4.71 Interior Ruang Koleksi umum lantai 1 setelah rekomendasi.....	104
Gambar 4.72 Interior Ruang Baca umum lantai 2 sebelum rekomendasi .....	105
Gambar 4.73 Interior Ruang Baca umum lantai 2 setelah rekomendasi .....	105
Gambar 4.74 Interior Ruang Koleksi umum lantai 2 sebelum rekomendasi.....	106
Gambar 4.75 Interior Ruang Koleksi umum lantai 2 setelah rekomendasi.....	106
Gambar 4.76 Interior Ruang Baca koleksi langka lantai 2 sebelum rekomendasi .....	107
Gambar 4.77 Interior Ruang Baca koleksi langka lantai 2 setelah rekomendasi .....	107
Gambar 4.78 Interior Ruang Koleksi Langka lantai 2 sebelum rekomendasi.....	108
Gambar 4.79 Interior Ruang Koleksi Langka lantai 2 setelah rekomendasi .....	108



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Pencahayaan Rata-rata .....	13
Tabel 2.2 Tabel Ketentuan Pencahayaan Area Perpustakaan.....	13
Tabel 2.3 Study Terdahulu .....	22
Tabel 3.1 Variabel .....	25
Tabel 4.1 Persamaan konsep Ruang Luar Bangunan .....	33
Tabel 4.2 Persamaan konsep Bentuk Bangunan.....	34
Tabel 4.3 Perhitungan Nilai WWR.....	36
Tabel 4.4 Nilai <i>Reflectance</i> Ruang Baca Umum Lantai 1 .....	37
Tabel 4.5 Nilai <i>Reflectance</i> Ruang Baca Umum Lantai 2.....	38
Tabel 4.6 Nilai <i>Reflectance</i> Ruang Koleksi Umum Lantai 2 .....	38
Tabel 4.7 Nilai <i>Reflectance</i> Ruang Koleksi Langka.....	39
Tabel 4.8 Pegukuran Intensitas Cahaya Ruang Baca Umum lantai 1 .....	42
Tabel 4.9 Pegukuran Intensitas Cahaya Ruang Koleksi Umum lantai 1 .....	43
Tabel 4.10 Pegukuran Intensitas Cahaya Ruang BacaUmum lantai 2 .....	45
Tabel 4.11 Pegukuran Intensitas Cahaya Ruang Koleksi Umum lantai 2.....	46
Tabel 4.12 Pegukuran Intensitas Cahaya Ruang Baca Koleksi langka lantai 2 .....	48
Tabel 4.13 Pegukuran Intensitas Cahaya Ruang Koleksi Langka lantai 2 .....	42
Tabel 4.14 Analisa Cahaya Ruang Baca Umum Lantai 1 .....	50
Tabel 4.15 Simulasi Titik pengukuran Pagi Ruang Baca Umum lt.1 .....	51
Tabel 4.16 Simulasi Titik pengukuran Siang Ruang Baca Umum lt.1 .....	52
Tabel 4.17 Simulasi Titik pengukuran Sore Ruang Baca Umum lt.1 .....	52



Tabel 4.18 Analisa Cahaya Ruang Koleksi Umum Lantai 1 .....	53
Tabel 4.19 Simulasi Titik pengukuran Pagi Ruang Koleksi Umum lt.1 .....	54
Tabel 4.20 Simulasi Titik pengukuran Siang Ruang Koleksi Umum lt.1 .....	55
Tabel 4.21 Simulasi Titik pengukuran Sore Ruang Koleksi Umum lt.1 .....	55
Tabel 4.22 Analisa Cahaya Ruang Baca Umum lantai 2 .....	56
Tabel 4.23 Simulasi Titik pengukuran Pagi Ruang Baca Umum Lantai 2 .....	57
Tabel 4.24 Simulasi Titik pengukuran Siang Ruang Baca Umum lt.2 .....	58
Tabel 4.25 Simulasi Titik pengukuran Sore Ruang Baca Umum lt.2 .....	58
Tabel 4.26 Analisa Tata Cahaya Ruang Koleksi Umum lantai 2 .....	59
Tabel 4.27 Simulasi Titik pengukuran Pagi Ruang Koleksi Umum lt.2 .....	60
Tabel 4.28 Simulasi Titik pengukuran Siang Ruang Koleksi Umum lt.2 .....	61
Tabel 4.29 Simulasi Titik pengukuran Sore Ruang Koleksi Umum lt.2 .....	61
Tabel 4.30 Analisa Tata Cahaya Ruang Baca koleksi langka .....	62
Tabel 4.31 Simulasi Titik pengukuran Pagi Ruang Koleksi Umum lt.2 .....	60
Tabel 4.32 Simulasi Titik pengukuran Siang Ruang Koleksi Umum lt.2 .....	63
Tabel 4.33 Simulasi Titik pengukuran Sore Ruang Koleksi Umum lt.2 .....	64
Tabel 4.34 Analisa Tata Cahaya Ruang koleksi langka .....	65
Tabel 4.35 Simulasi Titik pengukuran Pagi Ruang Koleksi Langka lt.2 .....	65
Tabel 4.36 Simulasi Titik pengukuran Siang Ruang Koleksi Langka lt.2 .....	66
Tabel 4.37 Simulasi Titik pengukuran Sore Ruang Koleksi Langka lt.2 .....	67
Tabel 4.38 <i>Relative Error</i> Ruang Baca Umum lantai 2 .....	68
Tabel 4.39 Analisis Aktifitas dan Pelaku .....	69
Tabel 4.40 Rekomendasi warna .....	70

Tabel 4.41 Nilai SBV SBH Pada Sisi Utara Bangunan.....	72
Tabel 4.42 Nilai SBV SBH Pada Sisi Timur Laut Bangunan .....	73
Tabel 4.43 Nilai SBV SBH Pada Sisi Timur Bangunan .....	73
Tabel 4.44 Nilai SBV SBH Pada Sisi Selatan Bangunan.....	73
Tabel 4.45 Perhitungan WWR.....	76
Tabel 4.46 Simulasi Titik Pengukuran Pagi Koleksi Umum lt 1 .....	72
Tabel 4.47 Detail shaft Cahaya Vertikal .....	79
Tabel 4.48 Detail shaft Cahaya Vertikal Dan Horizontal.....	80
Tabel 4.49 Analisis Permasalahan kondisi eksisting.....	81
Tabel 4.50 Tahap perubahan warna dinding .....	83
Tabel 4.51 Tahap perubahan warna meja.....	84
Tabel 4.52 Tahap perubahan warna rak.....	85
Tabel 4.53 Tahap perubahan <i>clear glass</i> .....	86
Tabel 4.54 Tahap Penambahan shaft cahaya vertikal.....	87
Tabel 4.55 Tahap Penambahan shaft cahaya Vertikal dan Horizontal.....	88
Tabel 4.56 Tahap perubahan rak .....	89
Tabel 4.57 Tahap perubahan warna meja.....	90
Tabel 4.58 Tahap perubahan orientasi perabot.....	91
Tabel 4.59 Tahap penambahan <i>Top Lighting</i> .....	92
Tabel 4.60 Tahap penambahan <i>Lightshelves</i> .....	93
Tabel 4.61 Tahap penambahan <i>Light shelves</i> dan <i>Top Lighting</i> .....	94
Tabel 4.62 Tahap Penambahan <i>Light shelves</i> .....	95
Tabel 4.63 Tahap Penambahan <i>Light shelves</i> .....	96



**DAFTAR LAMPIRAN**

No	Judul	Halaman
	Lampiran 1 Perhitungan <i>Relative Error</i> .....	108
	Lampiran 2 Denah Perpustakaan Lantai 1 .....	115
	Lampiran 3 Denah Perpustakaan Lantai 2 .....	116
	Lampiran 4 Potongan Tampak Bangunan A-A' dan B-B' .....	117
	Lampiran 5 Foto Interior Ruang dalam Perpustakaan .....	118
	Lampiran 6 Foto Eksterior Perpustakaan .....	119







## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Perpustakaan adalah fasilitas publik yang berfungsi memberikan pelayanan bagi siapa saja dari anak-anak sampai orang dewasa sebagai tempat komunikasi bagi semua kalangan masyarakat (Neufert, 2002). Secara umum perpustakaan adalah suatu bangunan yang menyediakan informasi cetak maupun non-cetak, baca tulis menjadi salah satu kegiatan didalamnya. Kenyamanan visual adalah kebutuhan utama yang mendukung berlangsungnya kegiatan tersebut seperti yang ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional Konservasi Energi Sistem Pencahayaan pada Bangunan Gedung, SNI 03-6197-2000, standart minimal pencahayaan bangunan perpustakaan adalah 300 lux.

Kota Blitar dikenal sebagai kota peristirahatan terakhir bapak Proklamator Indonesia Ir. Soekarno. Tahun 2004 lalu telah diresmikan Bangunan Perpustakaan Proklamator Bung Karno yang berlokasi di Jalan Kalasan nomor 1 Bendogerit, Sananwetan, Kota Blitar, Jawa Timur. Lokasi tersebut masih satu area dengan makam Ir. Soekarno, tujuan pembangunan adalah untuk meningkatkan rasa nasionalisme masyarakat serta meningkatkan pengunjung yang berziarah ke makam Bung Karno.

Bangunan ini merupakan bangunan wisata edukasi yang memiliki fungsi utama perpustakaan, dan fungsi pelengkap yaitu museum, ruang satuan kerja, selasar dan *amphiteather*. Luas tanahnya 11.144 m<sup>2</sup> dengan luas bangunan 4.156 m<sup>2</sup>. Pihak pengelola perpustakaan melakukan beberapa sosialisasi ke berbagai kota, guna mengenalkan perpustakaan dan museum Soekarno yang menyimpan banyak sejarah mengenai Ir. Soekarno kepada masyarakat. Diharapkan sosialisasi ini meningkatkan minat baca masyarakat, membangkitkan rasa nasionalisme, membentuk karakter bangsa (*Nation and Character Building*), dan dapat menghargai bangsa sendiri.

Jika ditinjau dari tujuan sosialisasi pihak perpustakaan ke berbagai kota, pada dasarnya banyak hal yang mempengaruhi minat baca masyarakat, secara internal salah satunya adalah kondisi dari bangunan itu sendiri. Kenyamanan visual mempengaruhi kualitas bangunan, tata interior merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tata cahaya pada bangunan.

Tata interior ruang yang mempengaruhi tingkat kenyamanan cahaya pada ruang adalah bukaan, peletakan perabot, jenis dan bentuk material lantai, dinding, dan plafon, serta elemen interior lainnya. Orientasi bangunan perpustakaan dan museum ini adalah ke utara, sisi utara perpustakaan digunakan sebagai ruang baca dengan perabot meja baca dan kursi di dalamnya, ketinggian dinding lantai 1 adalah 3,5m dan lantai 2 adalah 4m keduanya menggunakan material dinding kaca dari bawah sampai keatas, sehingga terdapat bukaan lebar untuk cahaya alami masuk ke dalam ruang. Desain bukaan kaca yang lebar, pada beberapa waktu mengakibatkan sinar matahari langsung masuk ke dalam ruang, dan cukup mengganggu pengguna saat kegiatan membaca.

Selain bukaan pada bangunan, tata perabot, warna material, jenis material, dan pembayangan ruang juga mempengaruhi kualitas cahaya dalam ruangan. Pada sisi selatan fungsi ruang pada bangunan perpustakaan adalah ruang koleksi, *facade* mayoritas juga dari kaca, namun cahaya yang masuk ke ruang koleksi tidak dapat menjangkau merata ke dalam, tata letak perabot mempengaruhi berkurangnya intensitas cahaya alami yang masuk sehingga masih harus dibantu dengan beberapa pencahayaan buatan disepanjang jam operasional. Pada ruang koleksi tidak menggunakan plafon dan mengekspos utilitas dengan plat beton warna gelap, warna gelap juga mempengaruhi tingkat kenyamanan visual pada ruang. Hal ini menunjukkan belum optimalnya pencahayaan alami dalam ruang. Dari sini di perlukan evaluasi tata cahaya dan interior pada Perpustakaan.



## 1.2. Identifikasi Masalah

Berikut ini adalah identifikasi masalah yang diangkat pada penelitian ruang perpustakaan, antara lain

1. Penggunaan bukaan kaca yang terlalu lebar pada sisi utara dan barat ruang baca mengakibatkan sinar matahari langsung/ silau masuk ke dalam ruang baca.
2. *Facade* yang mayoritas kaca belum dapat memaksimalkan pencahayaan alami pada ruang koleksi, mengakibatkan pencahayaan buatan di ruang koleksi selalu menyala disepanjang jam operasional.
3. Tata interior perabot pada ruang koleksi yang menghalangi cahaya untuk masuk lebih dalam ke ruang koleksi.

## 1.3. Rumusan Masalah

Bagaimana tata cahaya ruang dalam Perpustakaan Proklamator Bung Karno Blitar untuk mengoptimalkan kenyamanan visual pengguna?

## 1.4. Batasan Masalah

Batasan lingkup pembahasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut.

1. Masalah pada penelitian ini dibatasi dengan meneliti aspek pencahayaan alami yang ditinjau dari ilmu arsitektur. Penelitian dilakukan pada desain bukaan pada ruang baca perpustakaan dan ruang museum.
2. Lingkup penelitian ini dilaksanakan pada ruang baca, ruang arsip/ruang koleksi di Perpustakaan Proklamator Bung Karno, Blitar.
3. Penelitian ini meliputi pencahayaan alami ruang dalam perpustakaan, dan distribusi pencahayaan alami. Sedangkan untuk variabel bebasnya meliputi karakteristik pada elemen ruang dalam yaitu plafon, dinding dan lantai, desain tata letak perabot, pembayang internal, dan bukaan bangunan.

## 1.5. Tujuan

Mengetahui tata cahaya ruang dalam Perpustakaan Proklamator Bung Karno di Blitar, untuk mengoptimalkan kenyamanan visual pengguna ruang.

## 1.6. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

### 1. Akademisi

Berikut manfaat yang diharapkan dari penelitian untuk akademisi.

- a. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi mengenai studi pencahayaan alami di bangunan perpustakaan dan museum.
- b. Bahan evaluasi tata interior yang mempengaruhi kualitas cahaya pada perpustakaan dan museum.
- c. Bahan perkembangan ilmu perpustakaan. Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat dan semakin berkembang terutama di bidang arsitektur.

### 2. Pengelola.

Berikut manfaat yang diharapkan dari penelitian untuk pengelola perpustakaan dan museum.

- a. Bahan masukan tentang kualitas pencahayaan pada bangunan Perpustakaan Proklamator Bung Karno, Blitar.
- b. Bahan masukan tentang tata interior yang mempengaruhi tata cahaya pada bangunan Perpustakaan Proklamator Bung Karno, Blitar.

### 3. Pemerintah

Diharapkan memberikan kontribusi terhadap pemerintah terkait meningkatkan minat baca masyarakat, melalui penelitian tata cahaya dan tata interior pada bangunan Perpustakaan Proklamator Bung Karno, Blitar.

## 1.7. Sistematika Pembahasan.

Berikut sistematika pembahasan yang dilakukan.

### 1. Bab I

Pendahuluan yang terdiri dari latar belakang, identifikasi masalah, tujuan, manfaat, sistematika pembahasan dan kerangka pemikiran.



## 2. Bab II

Tinjauan pustaka yang berisi teori dan standart menganalisis data.

## 3. Bab III

Metode penelitian. Metode umum yang di gunakan adalah metode Kuantitatif. Pengumpulan data dilakukan melalui pengukuran pada lapangan, observasi lapangan, dokumentasi, dan tinjauan pustaka. Metode analisis data yang digunakan adalah kuantitatif dan eksperimental.

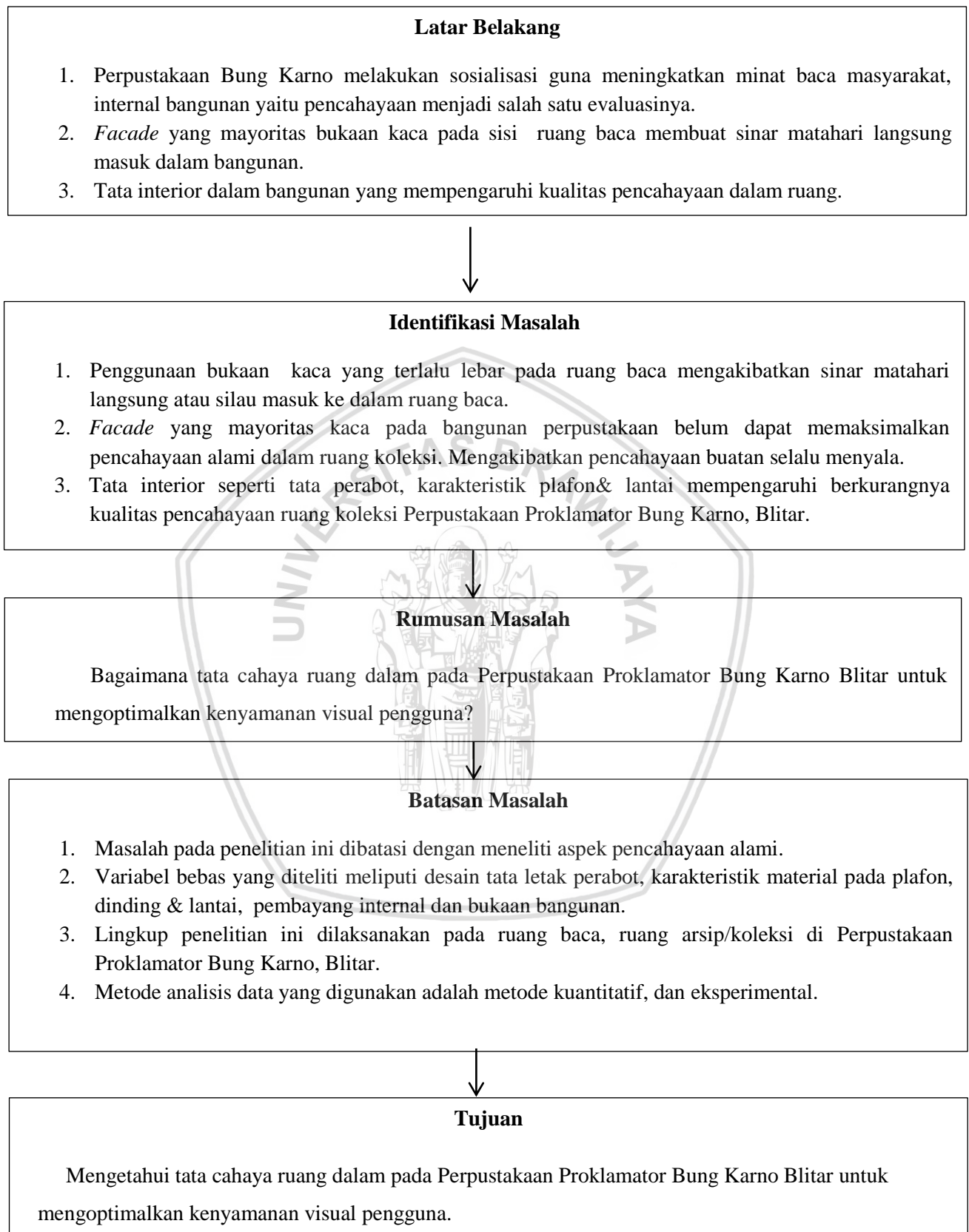
## 4. Bab IV

Hasil dan pembahasan, berisi hasil analisis dan pembahasan data yang di kumpulkan. Analisis yang di lakukan adalah analisis data kenyamanan tata cahaya pada perpustakaan. Selanjutnya analisis visual kondisi eksisting bangunan dibandingkan dengan kajian pustaka yang terkumpul. Data pengukuran berupa pengukuran cahaya ruang dalam menggunakan luxmeter. Ketidak sesuaian data pengukuran dengan data kajian pustaka dapat dijadikan acuan modifikasi. Selanjutnya melakukan analisis simulasi, kemudian hasil simulasi dianalisis untuk mendapatkan alternatif modifikasi. Hasil simulasi modifikasi divalidasi dengan teori yang sudah dikaji dan ditarik kesimpulan dari seluruh analisis guna menjawab permasalahan.

## 5. Bab V

Kesimpulan dan saran. Kesimpulan yang berisi tentang jawaban dari permasalahan kajian bab hasil dan pembahasan. Saran merupakan masukan dari hasil analisis kepada pihak tertentu.

## 1.8. Kerangka Pemikiran



Gambar 1.1 Diagram Kerangka pemikiran





## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Perpustakaan**

Perpustakaan adalah fasilitas publik yang berfungsi memberikan pelayanan untuk siapa saja, dari anak-anak sampai dewasa sebagai tempat komunikasi semua kalangan masyarakat. (Neufert, 2002). Sedangkan menurut UU RI No. 43 Tahun 2007 Pasal 1 tentang Perpustakaan. Perpustakaan merupakan pengelola koleksi karya tulis, karya rekam, dan karya cetak profesional untuk memenuhi kebutuhan pendidikan, penelitian, pelestarian, informasi, dan rekreasi para pemustaka.

#### **2.2. Kondisi Iklim & Iklim Tropis**

Iklim adalah rata-rata cuaca periode yang panjang (bulan dan tahun). Iklim tidak sama dengan cuaca, iklim lebih mengarah pada pola rata-rata keadaan cuaca pada suatu daerah tertentu. Cuaca merupakan keadaan atmosfer dalam jangka waktu pendek (Achmadi, 2005). Sedangkan pada Kamus Besar Bahasa Indonesia online menyebutkan Iklim adalah keadaan hawa (suhu, kelembaban, awan, hujan, dan sinar matahari) pada suatu daerah dalam jangka waktu yang agak lama (30 tahun).

##### **2.2.1 Iklim Tropis di Indonesia**

Kata Tropis berasal dari kata Yunani “tropikos” yang berarti garis balik 40% dari seluruh permukaan bumi. garis tersebut adalah garis lintang 23° Utara dan 27° Selatan. Garis isotherm 20° terletak di sebelah bumi bagian Selatan dan Utara (Lippsmeier,1994). Indonesia merupakan salah satu negara beriklim tropis lembab, dengan radiasi matahari yang kuat, temperatur udara relative tinggi, kelembaban udara tinggi, dan keadaan langit berawan, spesifikasi tersebut terjadi hampir setiap tahun (Lippsmeier,1988). Hal tersebut mempengaruhi kondisi lingkungan dan pencahayaan terhadap tingkat kenyamanan manusia.



### 2.2.2 Iklim Tropis Kota Blitar

Kota Blitar salah satu daerah diwilayah Propinsi Jawa Timur, secara geografis terletak diujung selatan Jawa Timur dengan ketinggian 156 m dari permukaan air laut, pada koordinat  $112^{\circ} 14 - 112^{\circ} 28$  Bujur Timur dan  $8^{\circ} 2 - 8^{\circ} 10$  Lintang Selatan, merupakan salah satu bagian wilayah negara Indonesia iklim tropis. Memiliki suhu udara cukup sejuk rata-rata  $24^{\circ} \text{C} - 34^{\circ} \text{C}$  karena Kota Blitar berada di kaki Gunung Kelud dan dengan jarak 160 Km arah tenggara dari Ibukota Propinsi Surabaya. (<http://www.blitarkota.go.id/index.web.php?p=profil&id=4>). Dari uraian di atas dapat di simpulkan bahwa Blitar merupakan salah satu kota yang ada di Indonesia dengan iklim tropis yang memiliki radiasi matahari cukup tinggi.

### 2.3. Sistem Pencahayaan

Cahaya merupakan bagian jenis gelombang elektromagnetik yang terbang ke angkasa, memiliki panjang dan frekuensi tertentu yang dipancarkan oleh suatu benda (Amin, 2011). Sedangkan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia pencahayaan merupakan sinar atau terang (dari sesuatu yang bersinar seperti matahari, bulan, lampu) memungkinkan mata menangkap bayangan benda disekitarnya. Cahaya memiliki peran penting dalam kegiatan manusia sehari sehari, hal ini berkaitan dengan cahaya yang memberikan kenyamanan visual pada penggunaanya. Untuk memberikan kenyamanan visual pengguna dibutuhkan strategi - strategi sistem pencahayaan.

#### 2.3.1 Strategi Sistem Pencahayaan Alami

Pencahayaan alami merupakan pencahayaan dari matahari. Cahaya matahari yang masuk dalam bangunan dapat dibedakan menjadi 3 (Szkolay et al, 2001), yaitu:

1. Cahaya matahari langsung.
2. Cahaya difus dari terang langit.
3. Cahaya difus dari pantulan tanah atau bangunan lainya.

Pada Iklim tropis, cahaya matahari langsung harus dihindari karena membawa panas masuk ke dalam bangunan, maka dapat dengan desain bentuk bangunan dan elemen pembayang (*shading devices*) baik yang bergerak maupun yang tetap. Ketiga komponen tersebut yang dapat digunakan adalah cahaya difus dari terang langit, intensitasnya bervariasi tergantung dari kondisi terang langit (cerah atau berawan). Selanjutnya adalah cahaya difus dari pantulan tanah atau bangunan lain yang dapat menyebabkan masalah



kesilauan karena sudut datangnya yang rendah (Ariatsyah, 2016). Berikut strategi pencahayaan alami.

1. Pencahayaan samping (*side lighting*) sering digunakan pada bangunan, karena selain memasukan cahaya, juga sebagai keleluasaan view, orientasi, konektivitas luar & dalam, serta ventilasi udara. Sedangkan macam posisi jendela pada dinding ada 3 (tinggi, sedang, rendah) dengan penerapan menyesuaikan kebutuhan distribusi cahaya dan sistem dinding. Berikut strategi pencahayaan samping yang umum digunakan,

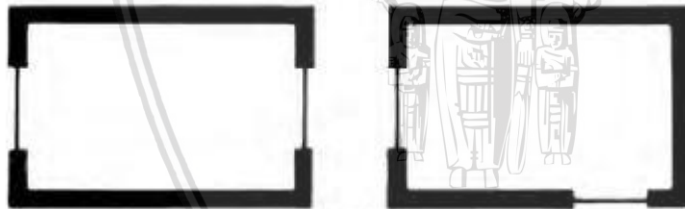
- a. *Single side lighting*, memberikan intensitas cahaya searah yang kuat di satu sisi bukaan, semakin jauh jarak dari jendela intensitasnya semakin melemah.



Gambar 2.1 : *Single side lighting*

Sumber : Lechner, 2015

- b. *Bilateral lighting*, meningkatkan pemerataan cahaya dengan dua bukaan pada dua sisi bangunan, bergantung pada lebar dan tinggi ruang, serta letak bukaan.



Gambar 2.2 : *Bilateral lighting*

Sumber : Lechner, 2015

- c. *Multilateral lighting*, lebih dari dua sisi bukaan, maksimalkan pemerataan distribusi cahaya pada permukaan horizontal dan vertikal, mengurangi kontras atau silau, serta memberikan lebih dari satu zona utama pencahayaan alami.
- d. *Clerestories*, jendela atas dengan ketinggian 210cm di atas lantai, baik untuk pencahayaan setempat permukaan horizontal dan vertikal. Penempatan cahaya tinggi di dinding dapat memberikan penetrasi cahaya yang lebih dalam pada ruangan.

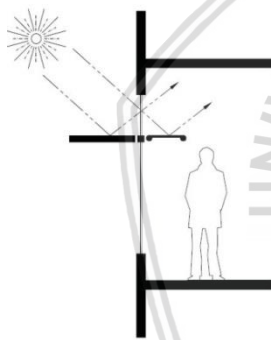
*Light shelves,*



Gambar 2.3 : Clerestories

Sumber : Lechner, 2015

- e. *Light shelves*, pembayangan untuk posisi jendela sedang, membedakan kaca untuk pencahayaan dan pandangan. Bisa berupa elemen internal, eksternal, atau kombinasi keduanya.



Gambar 2.4 : Light shelves

Sumber : Lechner, 2015

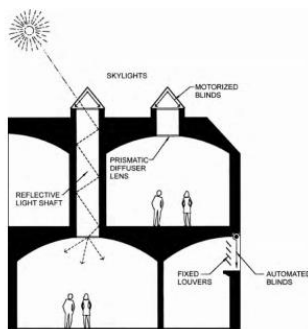


Gambar 2.5 : Penerapan *Light shelves*

Sumber : Edward, 2005

- f. *Borrowed light*, konsep pencahayaan bersama antar 2 ruangan , seperti pencahayaan koridor didapatkan dari cahaya ruang sebelah karena menggunakan partisi transparan (Ariatsyah, 2016).

- g. *Light Pipe/ shaft cahaya*      h. *Top Lighting*



Gambar 2.6 : Light Pipe

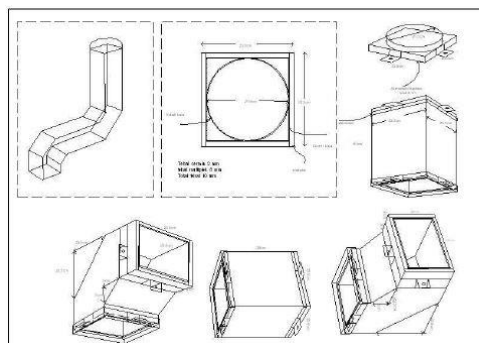
Sumber : Lechner, 2015



Gambar 2.7 : Top Lighting

Sumber : Edward, 2005

### i. Shaft Cahaya



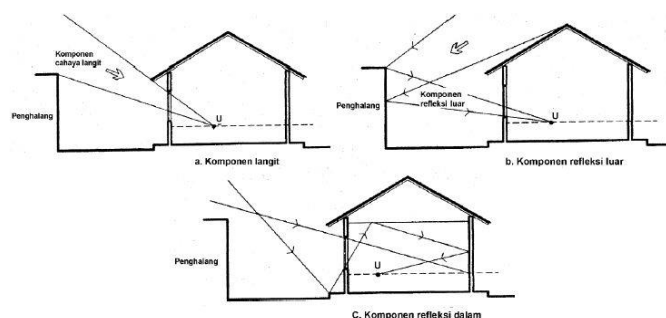
Gambar 2.8 : Shaft Cahaya

Sumber : Fachrizal, 2006.

Penggunaan shaft cahaya ini dengan rata-rata modul lintasan 5m, dan lubang cahaya 21,5 cm x 21,5 diperkirakan jumlah cahaya yang mencapai permukaan keluar adalah 41%. Bila dikalikan dengan transmisi kaca difus rata-rata 80%, maka perkiraan transmisi total adalah 100kLux, atau setara dengan lampu yang memancarkan rata-rata 1670 Lumen, Mendekati TLD 18 Watt. (Fachrizal, 2006).

2. Faktor pencahayaan alami siang hari merupakan perbandingan tingkat pencahayaan pada suatu titik tertentu dari suatu bidang tertentu didalam suatu ruangan terhadap tingkat pencahayaan bidang datar di lapangan terbuka yang merupakan ukuran kinerja bukaan cahaya ruangan tersebut. Faktor pencahayaan alami siang hari terdiri dari 3, yaitu

- Sky component* (SC), yaitu komponen pencahayaan langsung dari cahaya langit.
- Externally reflected component* (ERC), yaitu komponen pencahayaan dari refleksi benda disekitar.
- Internally reflected component* (IRC), yaitu komponen pencahayaan yang berasal dari refleksi permukaan dalam ruang.



Gambar 2.9: Komponen cahaya langit sampai pada suatu titik bidang kerja

Sumber : SNI 03-2001, *Tata cara perancangan sistem pencahayaan alami pada bangunan gedung*.



3. Faktor lain yang perlu diperhatikan agar penggunaan sinar matahari menguntungkan adalah

- a. Variasi intensitas cahaya
- b. Ditribusi terang cahaya
- c. Efek dan lokasi, pemantulan cahaya, jarak antar bangunan.
- d. Letak geografis dan kegunaan bangunan. (Amin, 2011)

### 2.3.2 Strategi Sistem Pencahayaan Buatan

Pencahayaan buatan merupakan pencahayaan yang bersumber dari cahaya selain cahaya alami. Pencahayaan buatan diperlukan ketika terdapat ruangan yang posisinya sulit di capai oleh pencahayaan alami atau ketika pencahayaan alami belum dapat memenuhi kebutuhan pencahayaan dalam ruang.

3 macam system pencahayaan buatan yaitu :

1. Sistem Pencahayaan Merata.

Sistem cahaya tersebar merata di seluruh ruangan dan tidak memerlukan tugas visual khusus. Pada sistem ini sejumlah armatur ditempatkan secara teratur diseluruh langit-langit.

2. Sistem Pencahayaan Terarah.

Sistem pencahayaan satu arah tertentu, pencahayaan ini biasa digunakan untuk pameran atau menonjolkan obyek tertentu.

3. Sistem Pencahayaan Setempat.

Pencahayaan difokuskan pada obyek tertentu misalnya tempat kerja yang memerlukan tugas visual khusus. Pencahayaan untuk kondisi ruang yang membutuhkan visualisasi teliti (Amin, 2011).

Pencahayaan buatan memiliki ketentuan standart kenyamanan, tidak boleh kurang dari standart minimal yang di anjurkan oleh BSN.

Tabel 2.1 Tingkat Pencahayaan rata-rata yang Direkomendasikan pada Lembaga Pendidikan

Fungsi Ruang	Tingkat Pencahayaan (Lux)
Ruang kelas	250
Perpustakaan	300
Laboratorium	500
Ruang Gambar	750
Kantin	200

(Sumber: Badan Standarisasi Nasional, 2000).

Tabel 2.2 Tabel Ketentuan Pencahayaan Area Perpustakaan.

Fungsi Ruang	Tingkat Pencahayaan (Lux)
Area baca (majalah dan surat kabar)	200
Meja Baca (Ruang baca umum)	400
Meja Baca (Ruang baca rujukan)	600
Area Sirkulasi	600
Area Pengelolaan	400
Area Akses Tertutup	100
Area Kerja	400
Area Pandang Dengar	100

(Sumber: Standar Nasional Perpustakaan, 2011)

Cahaya lampu, tidak mengindikasikan efek terhadap warna obyek, melainkan lebih pada suasana. Warna cahaya di kelompokkan menjadi

1. Warna putih kekuningan (warm white) harus  $< 3300$  K
2. Warna putih netral (cool-white) antara  $3300$  K –  $5300$  K
3. Renderasi warna, efek lampu pada suatu obyek akan berbeda. Lampu diklasifikasikan dalam kelompok renderasi warna yang dinyatakan dengan Ra indeks (Amin, 2011).

## 2.4 Tata Interior

Elemen pembentuk ruang dapat menjadi suatu komposisi yang mendukung suatu ruangan dan dapat menjadikan ruangan itu lebih baik dalam menampilkan ciri khas ruangan.

## 1. Dinding

Dinding secara fisik sebagai pembatas antara ruang satu dengan ruang lainnya. Dinding dapat memberi kesan tertutup, memberi kesan rasa aman, sekaligus memberi batasan pada seseorang. Untuk memberi nilai visual, dinding umumnya diberi penyelesaian (finishing) dengan mempergunakan material seperti cat, wallpaper, vinyl, panel akustik, dan batu (Setiawan, 2013).

## 2. Lantai

Lantai dapat berfungsi selain sebagai pembatas juga sebagai penghubung ruang dan sebagai isolasi suara. Fungsi lantai sangat berperan menunjang kegiatan pada ruangan tersebut, dapat memberi karakter dan dapat memperjelas sifat dari ruang itu sendiri (Setiawan, 2013).

## 3. Langit-langit

Langit-Langit (ceilling) adalah bagian dari suatu bangunan, maka ia tidak lepas dari fungsi, bentuk dan karakter ruang. Aktivitas yang terjadi dalam ruang akan menentukan fungsi ruang tersebut, dan fungsi akan menentukan bentuk langit-langit serta material dan bentuk yang dipakai untuk memenuhi fungsi ruang tertentu akan menciptakan spesifikasi atau karakteristik dari langit-langit yang akan dipergunakan dalam ruang tersebut. Langit-langit, dinding dan lantai merupakan unsur utama pembentuk ruang (Setiawan, 2013).

### 2.4.1 Karakteristik Elemen Interior.

Terdapat karakteristik elemen interior yang mempengaruhi kualitas cahaya dalam ruang, salah satunya adalah material interior ruang dan perabot, meliputi aspek warna dan tekstur.

#### 1. Warna

Warna adalah energi radiasi memiliki dua unsur jenis yaitu warna gelap dan terang yang dipengaruhi oleh dua jenis cahaya. Warna cerah cenderung memantulkan cahaya lebih banyak dari pada warna gelap (Birren, 1982).

#### 2. Tekstur Elemen Interior Ruang

Tekstur adalah pola struktur tiga dimensi permukaan. Tekstur memiliki dua jenis yaitu licin dan kasar. Tekstur yang licin dapat merefleksikan kembali sinar yang jatuh pada permukaan bidang. Sedangkan tekstur kasar, cenderung menyerap sinar dan sebagian kecilnya dipantulkan. (Latifa et al, 2013).



### 3. Faktor Refleksi

Tidak semua cahaya dari lampu mencapai bidang kerja, karena ada yang dipantulkan (faktor refleksi =  $r$ ), dan diserap (faktor absorpsi =  $a$ ) oleh dinding, plafon dan lantai.

Faktor refleksi dinding / langit-langit untuk warna :

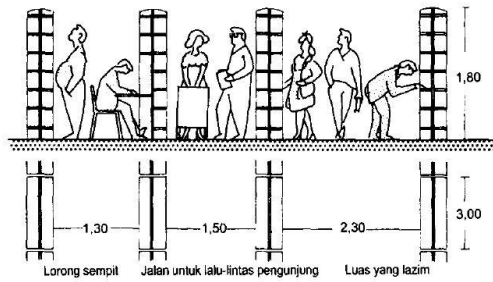
- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| a. Warna Putih       | = 0,80               |
| b. Warna sangat muda | = 0.70               |
| c. Warna muda        | = 0,50               |
| d. Warna sedang      | = 0.30               |
| e. Warna gelap       | = 0,10 (Amin, 2011). |

### 4. Tata Perabot.

Menurut Laksmiwati (2012), penataan suatu ruang perlu memperhatikan unsur desain interior yang meliputi, garis, bentuk motif, tekstur, ruang, warna, penerangan, akustik, bahan dan penghawaan. Menganalisis interior juga memperhatikan tata letak perabot serta sirkulasi.

Cahaya matahari yang masuk melalui bukaan jendela harus dapat menyinari ruangan tanpa terhalang. Oleh karena itu penempatan perabot harus dipertimbangkan agar tidak menutupi jendela. Bukaan jendela yang ada di ruangan tidak boleh tertutup oleh rak buku, papan pengumuman atau tempelan-tempelan yang dapat mengurangi masuknya cahaya matahari.

Penempatan sumber cahaya harus mempertimbangkan penataan koleksi di dalam ruang perpustakaan. Cahaya matahari tidak boleh langsung menyinari koleksi perpustakaan, karena akan menyebabkan koleksi cepat rusak. Sumber cahaya tidak baik jika langsung jatuh menyinari monitor, mengakibatkan silau pada pengguna (Atmodiwirjo, 2009).



*Gambar 2.10 : skema tata interior rak buku*

*Sumber : Neufert, 2002*

Jarak antar rak buku berupa sirkulasi lorong yang terbentuk dari tatanan rak memiliki jarak antar rak buku sekitar 130 cm – 230cm.

#### 5. Pencahayaan visual ruang koleksi



*Gambar 2.11 : kriteria Lux secara vertikal*

*Sumber : Edward, 2005*

Area koleksi maksimal 377 Lux pada ketinggian semua ukuran ketinggian rak, dan minimal 65 Lux pada ketinggian rak buku 30cm. Distribusi pencahayaan alami dapat diberikan dari arah belakang dan dari atas sirkulasi rak buku, agar tidak silau. (Edward, 2005). Perbandingan intensitas cahaya pada setiap ketinggian rak buku adalah 1 : 6.

#### 6. Dimensi

Menurut Neufert, 1996 mengemukakan bahwa luas keseluruhan semua jendela harus minimal 1/10 luas keseluruhan semua dinding ruangan, mengingat jendela merupakan bagian penting untuk memasukkan cahaya dan menerangi ruangan dengan memanfaatkan cahaya disiang hari.

## 2.5 Penelitian Terdahulu

Studi terdahulu adalah penelitian yang berkaitan dengan tata pencahayaan pada ruang baca atau bangunan yang merupakan area tropis, dianalisis menggunakan simulasi. Berasal dari enam jurnal sebagai berikut

Tabel 2.3 Studi terdahulu

Peneliti, tahun	Judul	Tujuan	Variabel		Metode	Hasil
			Variabel Terikat	Variabel Bebas		
Mumpuni, P.W., Widayat, R., Aryani, S.M. 2017	Pencahayaan Alami Pada Ruang Baca Perpustakaan Umum Kota Surabaya	Evaluasi pencahayaan alami, identifikasi elemen pembentuk ruang dan pengisi ruang baca terkait pencahayaan alami	Sistem cahaya alami dan buatan	-Luas bukaan -elemen pembentuk ruang (warna & karakteristik lantai, dinding, plafon, tata perabot)	Deskriptif kualitatif, menggunakan pendekatan induktif  Menggunakan Luxmeter	Kesimpulan: Layout ruang baca yang meblokade jendela, area parkir yang menutupi cahaya untuk masuk ke dalam ruang membuat pencahayaan alami pada ruang baca tidak memenuhi standart minimum maupun jumlah bukaan minimum. Elemen pembentuk ruang sudah menerapkan warna yang tepat yaitu warna putih yang dapat mendistribusikan cahaya lebih merata dalam ruang.
Ornam, K. 2010	Kajian Koordinasi sistem Pencahayaan Alami dan buatan pada ruang baca perpustakaan	Melihat intensitas cahaya yang memenuhi standart pencahayaan untuk ruang baca dan mencari koordinasi sistem pencahayaan yang paling efisien dalam memakai energi.	Sistem koordinasi cahaya alami dan buatan	Kondisi dan karakteristik Bukaan. Elemen interior (lampu, gorden, saklar)	Deskriptif-eksploratif mengamati dan mengevaluasi data berdasarkan pengukuran.	Kesimpulan: Material kaca cukup luas mempengaruhi pemerataan cahaya dalam ruang, pembagian saklar titik lampu kurang efisien penggunaan gorden agar cahaya di area dekat bukaan tidak berlebihan Saran : Desain bukaan sebaiknya disesuaikan dengan bentuk, fungsi dan layout ruang. Menggunakan material bukaan yang tembus cahaya dan mampu mentransmisikan cahaya terang langit.



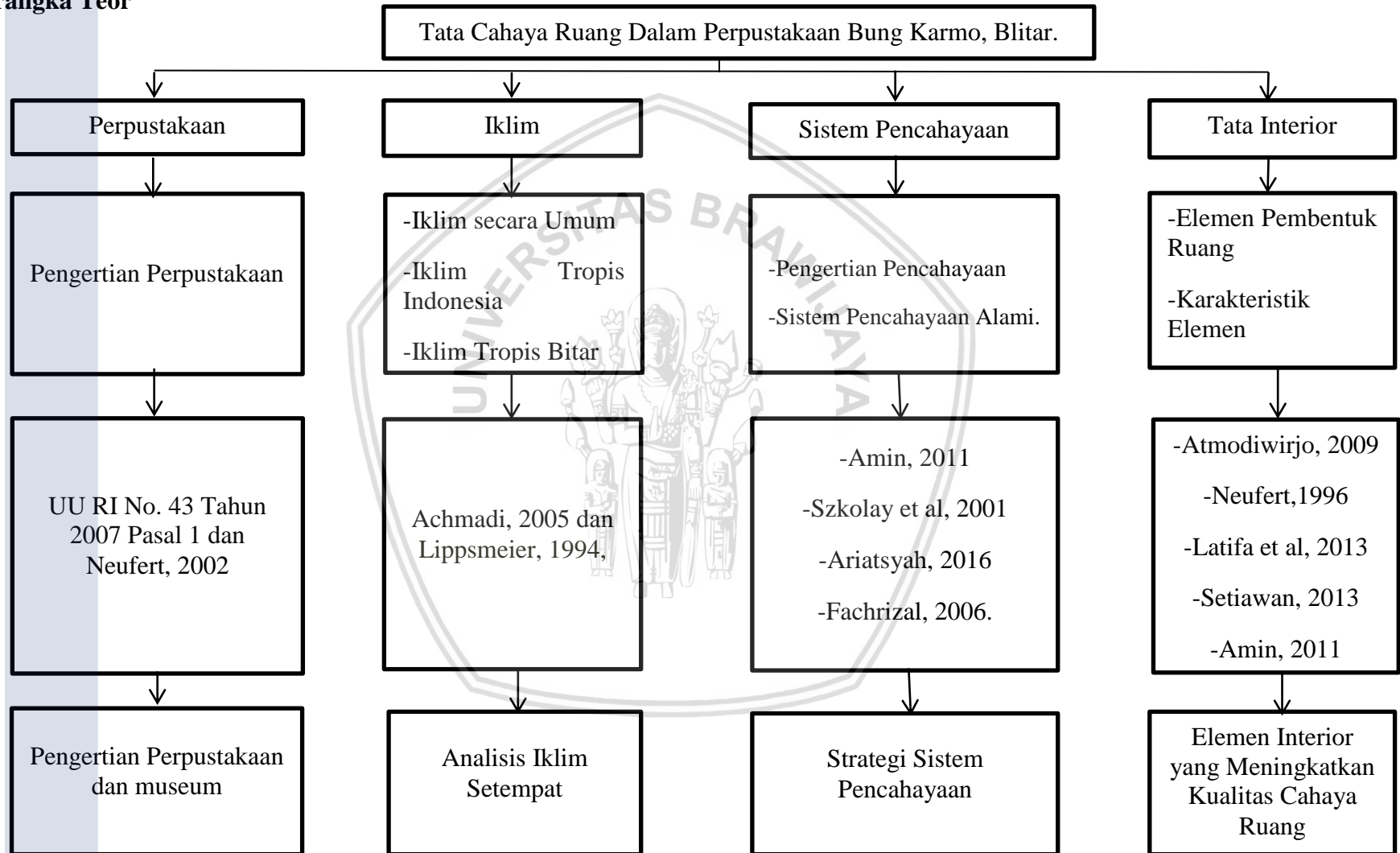
Peneliti, tahun	Judul	Tujuan	Variabel		Metode	Hasil
			Variabel terikat	Variabel bebas		
Amin, 2011	Optimasi sistem pencahayaan dengan memanfaatkan cahaya alami.	Mengoptimalkan pencahayaan alami pada laboratorium elektronika dan mikroprosesor UNTAD.	Sistem cahaya alami dan buatan. Efisiensi energi listrik	Factor refleksi. Bukaannya cahaya. Letak lampu dan saklar.	Metode deskriptif yang bersifat ex post facto berdasarkan data yang ada. Wawancara, observasi	Kesimpulan : Intensitas cahaya pada laboratorium sudah baik hanya saja kurang memanfaatkan cahaya alami. Saran : Peletakan lumener dianjurkan sejajar jendela sehingga efektifitas sebaran cahaya dari lampu lebih merata, dan bidang kerja dekat jendela dapat di tunjang oleh cahaya alam.
Setiawan, 2013	Optimasi Distribusi Pencahayaan Alami Terhadap Kenyamanan Visual Pada Toko "Oen" di Kota Malang	Mengetahui besar kecilnya distribusi pencahayaan dari sinar matahari terhadap kenyamanan pengunjung.	Sistem cahaya alami dan buatan	-bukaan jendela -warna dan karakteristik interior (dinding, plafon, lantai)	Metode deskriptif kualitatif, membandingkan keadaan lapangan, literatur dan simulasi.	Kesimpulan: pencahayaan sudah memenuhi hanya kurang merata Saran: diperlukan penambahan jendela.
Latifah, N. L., Anugrah, D. A., Ayuni, M. D., Garini, K. W. 2013	Kajian Sistem Pencahayaan yang Mempengaruhi Kenyamanan Visual pada Ruang A dan Ruang Sayap Galeri Selasar Sunaryo	Memahami penerapan sistem pencahayaan	Sistem pencahayaan	-bukaan cahaya -dimensi ruang -material interior dan layout furnitur	Metode analisa kualitatif, kuantitatif, dan triangulasi	Kesimpulan: kenyamanan visual sudah sesuai dengan yang dianjurkan namun ada beberapa faktor dalam aspek kuat penerangan yang belum maksimal, penggunaan warna dan testur elemen interior sudah cukup baik. Sistem pencahayaan buatan yang kurang optimal bisa di siasati dengan penambahan titik lampu.

Penelitian terdahulu yang terdapat dibahas sebelumnya mayoritas menunjukkan bahwa metode yang digunakan adalah metode deskriptif. Mendeskripsikan kondisi eksisting bangunan yang diteliti, setelah itu mengamati dan mengevaluasi bangunan yang kemudian dijelaskan secara deskriptif. Membandingkan antara simulasi dengan kondisi eksisting.

Masalah yang ditemui pada setiap jurnal berbeda salah satunya adalah kurangnya pemerataan cahaya, tata perabot yang memblokir bukaan, lebar bukaan yang maksimal namun material kaca tidak dapat mentransmisikan sinar langsung. Dari masalah tersebut mayoritas penyelesaiannya dilakukan dengan memberikan perlakuan pada kondisi interior, yang berkaitan dengan warna, tekstur, tata perabot/ layout ruang, dan pembayang internal. Jika perubahan interior belum dapat memenuhi standart pencahayaan, bisa melakukan tahap selanjutnya yaitu pengolahan pembayang dan bukaan atau bisa disebut sebagai pengolahan ruang luar bangunan.

Jika dilihat dari bangunan yang di pakai pada penelitian ini, memiliki masalah-masalah pada ruang dalam perpustakaan. Berkaitan dengan hal tersebut, ruang luar yang secara desain memang tidak dapat mengalami perubahan, guna mempertahankan desain dari arsitek bangunan perpustakaan ini. Maka studi terdahulu yang sudah terkumpul tersebut menunjukkan, rekomendasi pengolahan ruang dalam dapat menjadi solusi peningkatan intensitas cahaya ruang dalam perpustakaan ini.

## 2.6 Kerangka Teor



Gambar 2.12 Diagram kerangka pemikiran





### **BAB III METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Metode Umum dan Tahapan Penelitian**

Metode penelitian merupakan prosedur yang dilakukan untuk mencapai tujuan dan fungsi tertentu dengan cara mendapatkan dan mengolah data (Sugiyono, 2006). Berikut ini uraian mengenai metode umum dan tahapan penelitian yang dilakukan.

##### **3.1.1 Metode umum penelitian**

Metode yang digunakan pada penelitian skripsi yang berjudul “Tata Cahaya Ruang Dalam Perpustakaan Bung Karno, Blitar” adalah metode kuantitatif. Metode kuantitatif merupakan metode penelitian yang meneliti suatu sampel atau populasi dengan karakteristik data yang dapat diukur atau bersifat kuantitatif untuk dilakukan pengumpulan data dan dianalisis secara kuantitatif/statistik dalam mencapai tujuan tertentu. Tujuan utama penelitian untuk mengetahui kriteria desain bukaan dan tata interior yang dapat meningkatkan kualitas pencahayaan ruang dalam perpustakaan. Data yang diolah bersifat kuantitatif karena data tersebut merupakan tingkat pencahayaan yang dapat diukur oleh Luxmeter.

Teknik penelitian yang dilakukan dengan pengambilan data lapangan melalui pengukuran lapangan, dokumentasi, studi pustaka kemudian analisis melalui simulasi atau eksperimen yaitu metode yang digunakan untuk mengetahui sebab akibat antara dua faktor yang sengaja ditimbulkan oleh peneliti dengan mengurangi atau menyisihkan faktor yang mengganggu eksperimen dengan tujuan melihat akibat dari perlakuan (Arikunto, 2006). Metode eksperimen dipilih karena peneliti ingin mengetahui sebab akibat dari suatu perlakuan yang diberikan. Data objek berupa dimensi ruang dan tata prabot yang diperoleh melalui survey lapangan, sedangkan data tingkat cahaya pada setiap titik dalam ruangan diukur menggunakan Luxmeter. Data tersebut kemudian dijabarkan secara terperinci sesuai dengan kebutuhan dari masalah yang diangkat, setelah itu data yang didapat disandingkan dengan teori-teori yang ada, dan dari data tersebut kemudian disimulasikan dengan simulasi arsitektur yang menghasilkan pengukuran tingkat pencahayaan secara kuantitatif. Studi pustaka dan hasil analisis data eksisting dijadikan acuan untuk melakukan modifikasi pada desain bukaan dan interior bangunan. Modifikasi pada bukaan maupun tata

interiornya disimulasikan dan divalidasi dengan standart pencahayaan perpustakaan yang berlaku.

### 3.1.2 Tahapan operasional penelitian

Tahapan penelitian yang diterapkan dalam metode ini sebagai berikut:

1. Analisis Data

Data dianalisis berdasarkan studi pustaka terkait iklim, strategi pencahayaan alami, elemen dan karakteristik interior yang meningkatkan kualitas cahaya dalam ruang, untuk mengetahui konsep tata cahaya dan tata interior pada bangunan perpustakaan. Hasil analisis berupa kondisi pencahayaan pada bangunan dan kriteria tata cahaya dan tata interior yang dapat diterapkan pada bangunan perpustakaan Bung Karno.

2. Sintesis

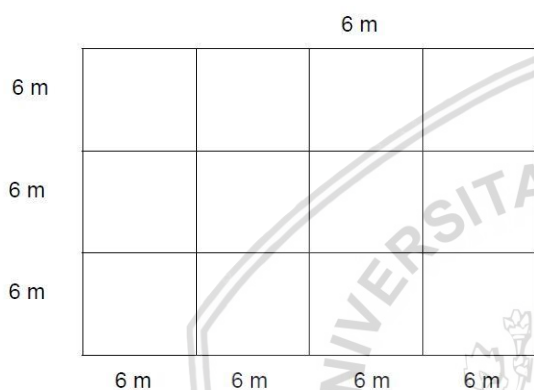
Sintesis dilakukan untuk menjawab permasalahan penelitian berupa tata cahaya dan tata interior untuk meningkatkan kualitas pencahayaan pada bangunan perpustakaan Bung Karno.

3. Identifikasi Masalah

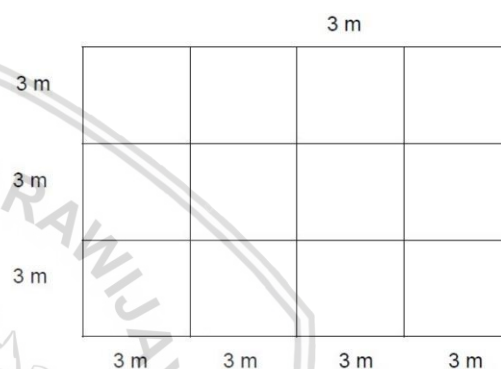
Identifikasi masalah berperan penting untuk menentukan permasalahan yang ingin diselesaikan. Tahapan ini diterapkan dalam membuktikan fakta yang telah dituliskan pada latar belakang sebagai penentuan pokok permasalahan. Isu yang berkembang adalah sosialisasi pihak perpustakaan ke berbagai kota guna meningkatkan minat baca maupun berkunjung masyarakat ke perpustakaan. Pada dasarnya banyak hal yang mempengaruhi minat baca masyarakat, secara internal bangunan salah satunya adalah kondisi dari bangunan itu sendiri. Hal yang paling berpengaruh pada kenyamanan bangunan perpustakaan adalah kenyamanan visual, tata interior merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas tata cahaya pada bangunan. Perpustakaan yang baik akan mengoptimalkan kenyamanan visual sesuai standart dengan berbagai jenis bukaan dan tata interiornya, guna memberikan kenyamanan maupun meningkatkan minat baca bagi pengunjung.

#### 4. Pengumpulan Data

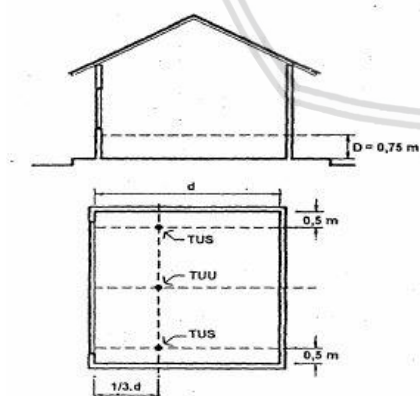
Data yang dikumpulkan berupa data-data yang dibutuhkan untuk mencapai sistem tata cahaya dan penataan interior yang meningkatkan kualitas cahaya dalam ruang. Jenis data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Data primer dapat diperoleh dari survei/observasi lapangan, pengukuran langsung dan dokumentasi, sedangkan data sekunder diperoleh dari studi pustaka. Data tersebut kemudian diolah untuk mencapai tujuan penelitian. Jarak titik ukur menggunakan jarak titik ukur untuk ruang  $10\text{m}^2$ - $100\text{m}^2$  yaitu  $3\text{m} \times 3\text{m}$  dan untuk luasan lebih dari  $100\text{m}^2$  menggunakan grid  $6\text{m} \times 6\text{m}$ .



*Gambar. 3.1* : jarak titik ukur ruang lebih dari  $100\text{m}^2$   
(Sumber: Badan Standarisasi Nasional, 2004)



*Gambar. 3.2*: jarak titik ukur ruang  $10\text{m}^2$ - $100\text{m}^2$   
(Sumber: Badan Standarisasi Nasional, 2004)



*Gambar. 3.3* : penentuan titi ukur  
(Sumber: Badan Standarisasi Nasional, 2001)

### 3.2 Lokus dan Fokus Penelitian

#### 3.2.1 Lokus penelitian

Lokus penelitian merupakan perpustakaan umum yang ada di Blitar, yaitu Perpustakaan Bung Karno. Perpustakaan Bung Karno ini terletak di Jalan Kalasan nomor 1 Bendogerit, Sananwetan, Kota Blitar, Jawa Timur. Masih satu area dengan makam Ir. Soekarno, tujuan pembangunan adalah untuk meningkatkan rasa nasionalisme masyarakat serta meningkatkan pengunjung yang berziarah ke makam Bung Karno. Wisata edukasi perpustakaan Bung Karno memiliki luas tanah 11.144 m<sup>2</sup> dan luas bangunannya 4.156 m<sup>2</sup>, terdiri dari perpustakaan (fungsi utama), ruang satuan kerja, museum, selasar dan *amphiteather*.

#### 3.2.2 Fokus penelitian

Penelitian ini difokuskan pada tata cahaya alami dan tata interior untuk meningkatkan kualitas pencahayaan dalam ruang. Tata cahaya yang dimaksud adalah strategi-strategi pencahayaan alami ruang perpustakaan, dan tata interior berkaitan dengan elemen interior dalam ruang perpustakaan yang dapat meningkatkan kualitas pencahayaan perpustakaan Bung Karno. Strategi desain seperti bukaan dan tata interior pada fokus penelitian ini berfungsi sebagai peningkat kualitas cahaya alami dan buatan dalam ruang. Desain bukaan dan tata interiornya menjadi faktor penting untuk menentukan kualitas pencahayaan. Kualitas pencahayaan alami ini dapat ditentukan melalui pengukuran cahaya pada simulasi menggunakan software dan divalidasi dengan standart yang berlaku.

### 3.3 Metode pengumpulan data

Metode yang digunakan dalam pengumpulan data terbagi menjadi dua berdasarkan jenis datanya, yaitu data primer dan data sekunder.

#### 1. Data primer

Metode pengumpulan data primer digunakan melalui tinjauan lokasi secara langsung ke objek yang diteliti. Metode yang dilakukan, antara lain.

##### a. Pengukuran lapangan

Data lapangan berupa data fisik Perpustakaan Bung Karno terkait dimensi, bentuk ruang, layout ruang serta bukaan cahaya melalui pengukuran langsung di lapangan menggunakan meteran. Pengukuran dilakukan dengan pendekatan kuantitatif. Hasil pengukuran digunakan sebagai data untuk menganalisa.



b. Observasi dan dokumentasi.

Data lapangan berupa gambaran fisik Perpustakaan Bung Karno dikumpulkan dengan observasi dan dokumentasi langsung pada ruang baca dan ruang koleksi Perpustakaan Bung Karno. Hasil survei digunakan sebagai data untuk menganalisa.

2. Data sekunder

Pengumpulan data sekunder berasal dari studi kepustakaan, berupa buku-buku, jurnal, dll. Penelitian sejenis terkait pencahayaan pada ruang perpustakaan yang telah dikaji sebelumnya untuk diterapkan pada penelitian saat ini.

### 3.4 Populasi dan Sampel

Populasi penelitian ini adalah perpustakaan Proklamator Bung Karno. Sampelnya adalah ruang baca, ruang koleksi di perpustakaan dan ruang pameran di museum. Pemilihan sampel dipertimbangkan dari aktifitas dan tingkat penggunaan ruang. Ruang koleksi, ruang baca dan ruang pameran merupakan ruang dengan aktifitas yang berbeda dan paling sering dikunjungi.

### 3.5 Variabel Penelitian

#### 3.1 Tabel Variabel

Variabel pada penelitian ini terdiri dari dua variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab perubahan variabel terikat, sedangkan variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat dari variabel bebas (Sugiyono, 2006).

Tabel 3.1 Variabel Penelitian.

Variabel Bebas	Variabel Terikat
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Karakteristik material pada plafon,dinding &amp; lantai.</li> <li>▪ Pembayang internal bangunan.</li> <li>▪ Desain tata letak perabot.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pencahayaan alami ruang dalam</li> <li>• Distribusi Pencahayaan alami</li> </ul>

### 3.6 Metode Analisis Data

Metode analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini yakni metode analisis kuantitatif dan eksperimental. Berikut ini adalah penjabaran metode analisis yang digunakan pada data, antara lain.

#### 1. Analisis kuantitatif

Analisis deskriptif kuantitatif pada penelitian ini dilakukan dengan mengukur pada setiap titik aktifitas di ruang baca, ruang koleksi dan ruang pameran Perpustakaan Bung Karno. Data angka dianalisis menggunakan grafis gambaran tingkat cahaya yang ringkas.

## 2. Analisis eksperimental

Analisis eksperimental pada penelitian ini adalah mengubah variabel bebas yang mempengaruhi variabel terikat, sehingga diperoleh hasil variabel terikat yang diharapkan. Variabel bebas yang dimaksud adalah faktor yang mempengaruhi tingkat cahaya ruang, sedangkan variabel terikat yang dimaksud adalah tingkat pencahayaan alami dan buatan ruang dalam perpustakaan yang disesuaikan dengan standar yang berlaku. Analisa eksperimental dilakukan dengan simulasi menggunakan *software*. Berikut proses analisa eksperimental.

- a. Analisis pengukuran lapangan.
- b. Analisis simulasi Eksisting.
- c. Validasi data atau perbandingan analisis pengukuran lapangan dan simulasi eksisting.
- d. Analisis Penentuan rekomendasi desain bukaan, pembayang internal dan eksternal, pelingkup ruang dalam (karakteristik interior), dan tata perabot.
- e. Analisis simulasi alternatif rekomendasi desain.

## 3.7 Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan Kamis, 8 Februari dan Jumat, 9 Februari 2018. Dilakukan tiga kali pengukuran dalam sehari, yaitu pada pukul 09. 00 WIB- selesai, pukul 12.00 WIB- selesai, dan pukul 15.00 - selesai. Dilakukan pada setiap titik.

## 3.8 Teknik Analisis Data

Berikut ini adalah teknik analisis data yang dilakukan pada penelitian ini.

### 1. Analisis visual

Analisis visual dilakukan untuk mengetahui kondisi fisik bangunan secara visual terkait bukaan cahaya, pembayang internal, dan elemen interior bangunan berupa lantai, dinding, dan plafon. Analisis bukaan cahaya untuk mengetahui tingkat kontribusi bukaan dalam mendistribusikan cahaya alami. Pembayangan dilakukan dengan tujuan mengetahui bagaimana kondisi visual bangunan terhadap bayangan oleh matahari. Analisis elemen interior untuk mengetahui tingkat pengaruh dari karakteristik elemen interior terhadap tingkat pencahayaan dalam ruang. Kemudian disesuaikan dengan standart pencahayaan ruang perpustakaan yang berlaku.

### 3. Analisis pengukuran

Analisis pengukuran dilakukan dengan mengukur setiap titik aktifitas menggunakan Luxmeter kemudian menyajikan data secara grafik yang kemudian dideskripsikan secara kuantitatif. Hasil pengukuran kemudian dibandingkan dengan standart pencahayaan yang berlaku.

### 4. Analisis simulasi / eksperimental.

Analisis simulasi untuk mengetahui tingkat pencahayan dalam ruangan dilakukan menggunakan DiaLUX guna mengetahui alternatif modifikasi yang dapat meningkatkan kualitas cahaya. Langkah penentuan modifikasi rekomendasi desain sebagai berikut:

#### a. Langkah rekomendasi tata perabot.

1. Menentukan alternatif tata letak meja dan rak buku ruang dalam perpustakaan. Prinsip yang digunakan adalah cahaya dapat terdistribusi dengan baik tanpa terhalangi perabot.
2. Membuat simulasi lantai 1 dan 2 ruang perpustakaan dengan penerapan alternatif tata perabot.
3. Menganalisis hasil rekomendasi tata perabot menggunakan metode kuantitatif, tingkat pemerataan cahaya yang paling mendekati 300Lux akan di jadikan sebagai rekomendasi terpilih.

#### b. Langkah rekomendasi karakteristik elemen interior

1. Menentukan alternatif rekomendasi karakteristik pada dinding, lantai dan plafon berdasarkan warna dan tekstur. Warna yang di gunakan adalah warna dingin.
2. Membuat simulasi lantai 1 dan 2 ruang perpustakaan dengan menerapkan alternatif warna dan tekstur untuk dinding , lantai dan plafon.
3. Menganalisis hasil rekomdenasi warna dan tekstur dinding , lantai , plafon menggunakan metode kuantitatif tingkat cahaya alami dan buatan. Rekomendasi yang terpilih adaah yang memberikan efek pencahayaan ruang mendekasi 300Lux.

- c. Langkah rekomendasi *light shelves* dan shaft cahaya
  1. Menentukan alternatif model rekomendasi *light shelves* dan bukaan (shaft cahaya) berdasarkan dimensi dan posisi.
  2. Membuat simulasi lantai 1 dan 2 ruang perpustakaan dengan menerapkan alternatif rekomendasi bukaan dan *light shelves*.
  3. Menganalisis hasil rekomendasi bukaan dan *light shelves* menggunakan metode kuantitatif tingkat pencahayaan alami. Faktor tingkat pencahayaan yang memenuhi standart yaitu di atas atau sama dengan 300Lux akan dijadikan sebagai rekomendasi terpilih.
- d. Setiap ruang memiliki identifikasi masalah yang berbeda, maka akan diambil kesimpulan berdasarkan model simulasi terpilih dari setiap ruang dalam Perpustakaan Proklamator Bung Karno Blitar. Rekomendasi terpilih adalah yang dapat membuat ruang memiliki intensitas cahaya sesuai standart secara merata ke seluruh luasan ruang.

### 3.9 Instrumen Penelitian

Proses pengambilan data dan menganalisa data dilakukan menggunakan instrumen atau alat. Berikut ini adalah alat – alat yang digunakan.

#### 1. Luxmeter

Alat ukur tingkat pencahayaan pada setiap titik di dalam ruang.



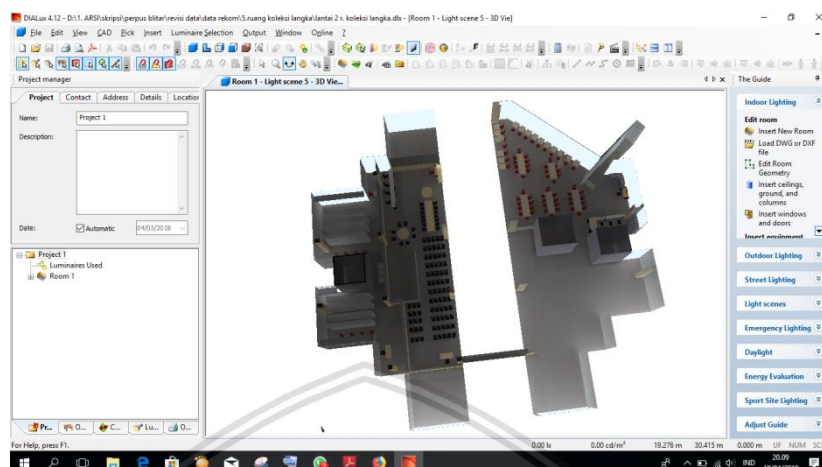
Gambar. 3.4 : Luxmeter

#### 2. DiaLUX

Alat yang digunakan untuk membuat gambar kondisi fisik bangunan dan melakukan simulasi pembayangan dan simulasi cahaya dalam ruang. Software DiaLux merupakan software yang di gunakan untuk merancang, menghitung dan memvisualisasikan pencahayaan ruang dengan kalkulasi dan rendering menyerupai keadaan eksisting..(<http://www.dial.de/en/dialux/>).

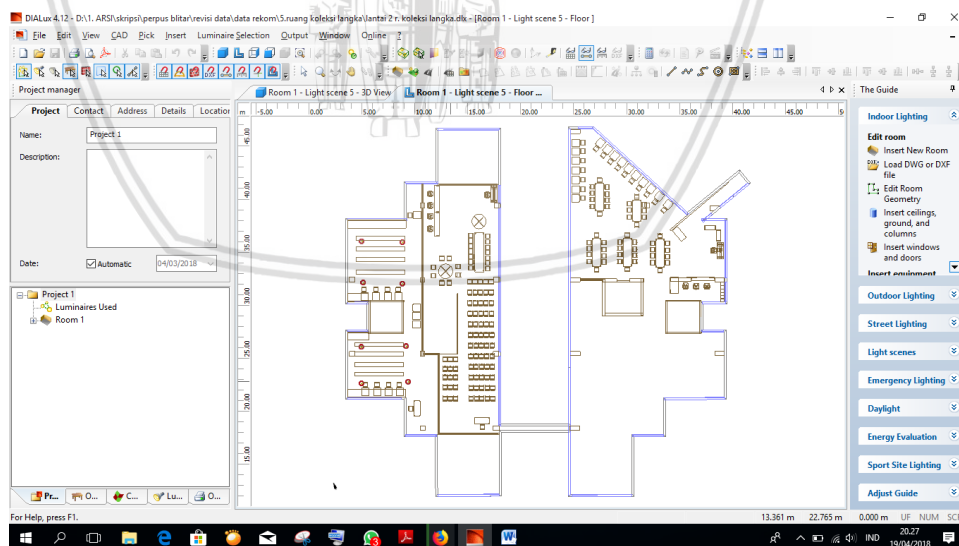


Berikut adalah salah satu tahap mensimulasikan ruang yang di teliti ke dalam software diaLux. Setiap ruang yang di teliti akan di simulasikan dalam diaLux.



Gambar. 3.5 : Simulasi eksisting ke dalam software diaLux.

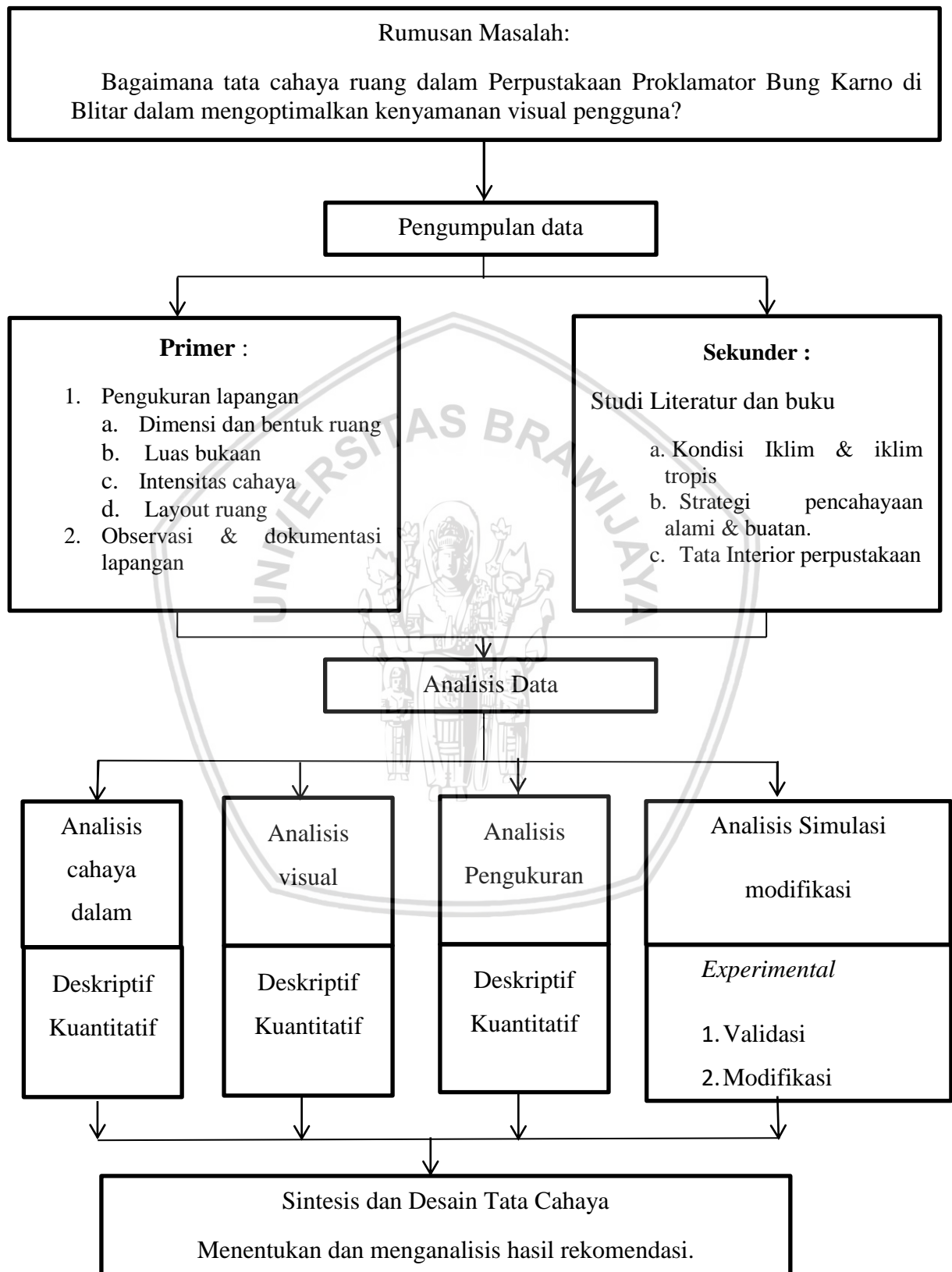
Pada setiap ruang nantinya akan melakukan proses penempatan titik ukur pada simulasi dialux sesuai kondisi pengukuran eksisting. Pada software dialux ini di gunakan calculation point untuk mengetahui nilai lux pada setiap titik ukur yang nantinya akan dibandingkan dengan hasil pengukuran langsung pada bangunan sehingga didapatkan perhitungan *relative error* sebagai validasi software.



Gambar. 3.6 : Simulasi titik ukur ke dalam software diaLux sesuai pengukuran kondisi eksisting

### 3.10 Kerangka Penelitian

#### Alur Penelitian



Gambar 3.7 Alur Penelitian



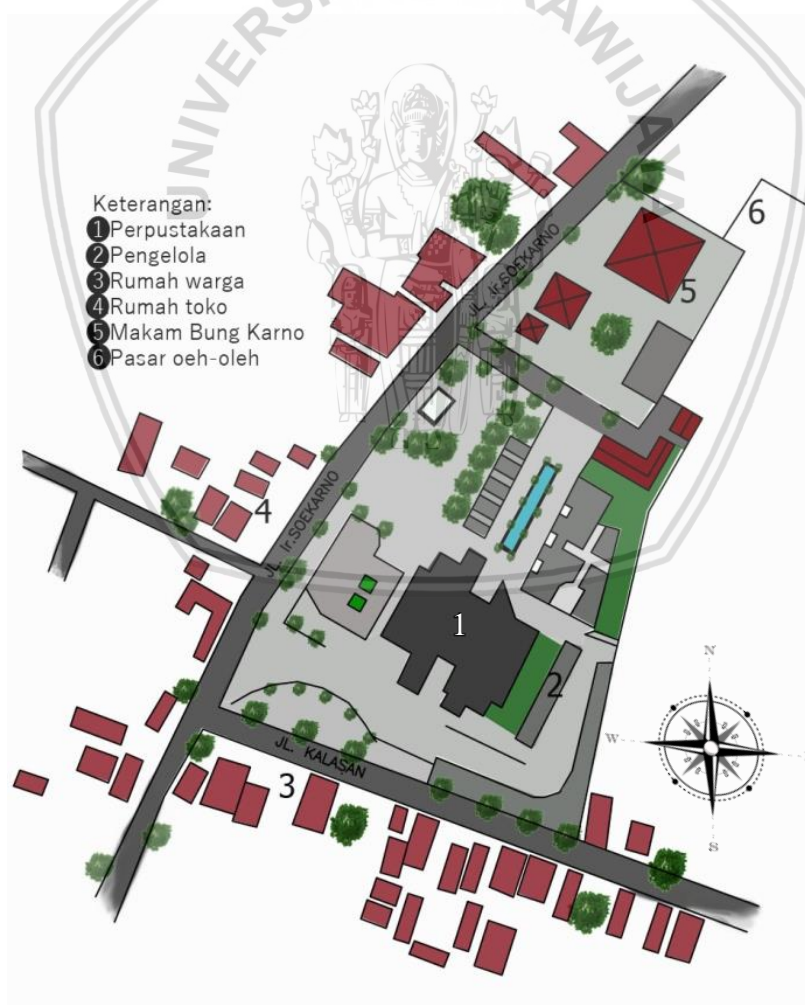
## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah ruang baca dan ruang koleksi pada gedung Perpustakaan Proklamator Bung Karno Blitar yang berlokasi di Jalan Kalasan Nomor 1 Bendogerit, Sananwetan, Kota Blitar, Jawa Timur. Batasan gedung Perpustakaan Bung Karno ini, sebagai berikut :

1. Sebelah Utara berbatasan dengan pasar jajanan khas Blitar ketinggian bangunan 1 lantai.
2. Sebelah Selatan berbatasan dengan jalan Kalasan rumah warga ketinggian 1-2 lantai.
3. Sebelah Barat berbatasan dengan jalan Ir. Soekarno dan rumah toko souvenir ketinggian 1- 2 lantai.
4. Sebelah Timur berbatasan dengan area parkir dan rumah warga ketinggian 1-2 lantai.



Gambar 4.1 Site Plan Lokasi Perpustakaan



### Bangunan Sekitar Kawasan Perpustakaan Proklamator Bung Karno :



Gambar 4.2 Rumah toko souvenir Blitar



Gambar 4.3 Pemukiman penduduk



Gambar 4.4 Pasar oleh-oleh khas Blitar

Berdasarkan data bangunan sekitar gedung Perpustakaan Proklamator Bung Karno, tidak ada bangunan yang mempengaruhi keadaan pencahayaan alami dalam gedung perpustakaan hal ini dikarenakan maksimal ketinggian bangunan sekitar mayoritas 2 lantai saja, jarak bangunan sekitar dengan bangunan perpustakaan lebih dari 10m.



## 4.2 Analisis Kondisi Eksisting

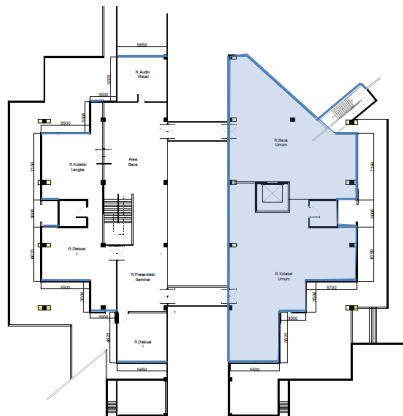
### 4.2.1 Kondisi Fisik Bangunan

#### 1. Orientasi

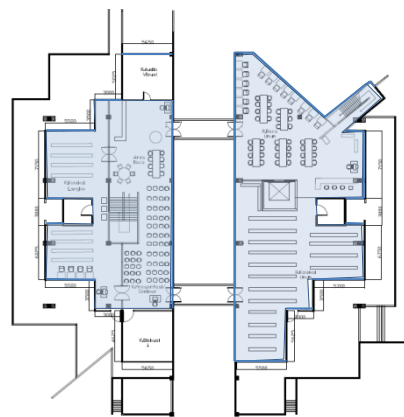


*Gambar 4.5* Lokasi Perpustakaan Proklamator Bung Karno

Gedung Perpustakaan Proklamator Bung Karno ini terletak pada  $8^{\circ}08'5713$  Lintang Selatan  $112^{\circ}17'5593$  Bujur Timur. Bangunan di sekitar obyek penelitian memiliki ketinggian antara 1- 2 lantai. Pada dasarnya bangunan ini tidak tepat berorientasi ke utara, namun  $22^{\circ}$  menyeronong ke timur. Pembayangan yang terjadi pada sekitar tapak tidak terlalu mempengaruhi pencahayaan alami pada obyek penelitian. Gedung Perpustakaan Proklamator Bung Karno ini memiliki potensi dalam mengoptimalkan pencahayaan alami, hal ini dapat disimpulkan dari tidak adanya bangunan lain yang menghalangi ataupun memantulkan cahaya matahari ke dalam gedung. Namun terlihat bangunan ini terdiri 2 masa yang terpisah, masing- masing terdiri dari 2 lantai, dari denah ini terlihat terdapat zona di lantai 1 yang diteliti, yang secara visual area tersebut terbayangi oleh lantai 2 dari massa sebelahny.



*Gambar 4.6* Zona lantai 1 yang di teliti



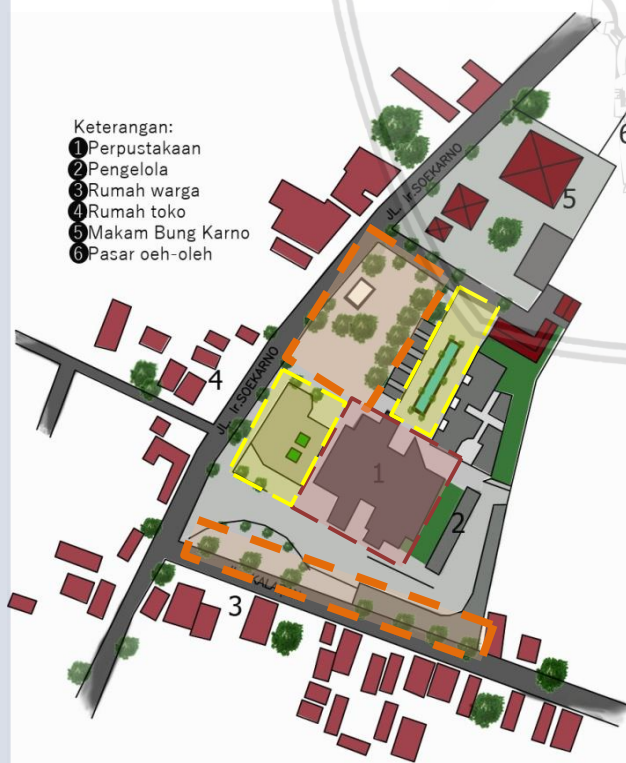
*Gambar 4.7* Zona lantai 2 yang di teliti

Area bangunan pada obyek penelitian ini dibagi 2 fungsi, yaitu Perpustakaan sebagai fungsi Primer dan museum sebagai fungsi sekunder. Yang menjadi fokus pada penelitian ini adalah fungsi perpustakaan, Perpustakaan Proklamator Bung Karno ini memiliki beberapa ruang, ruang yang akan menjadi obyek penelitian adalah

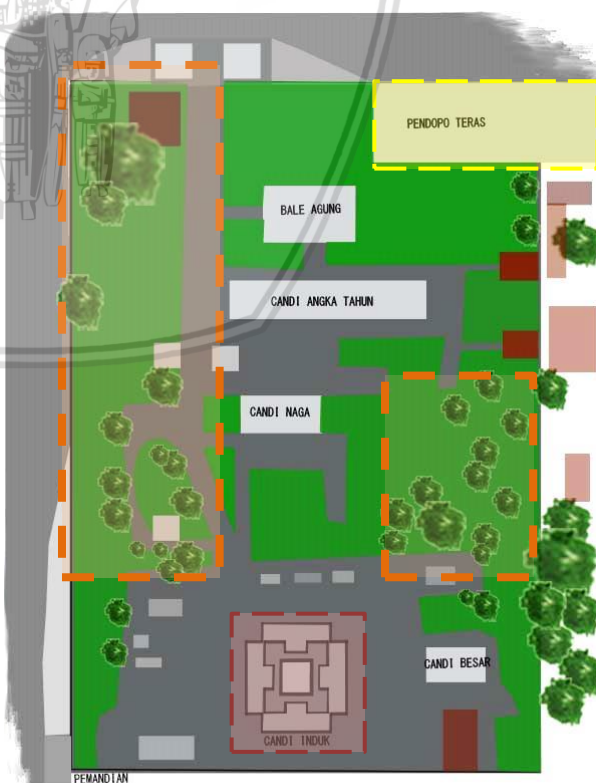
- a. Ruang Baca Umum lantai 1
- b. Ruang Koleksi Umum lantai 1
- c. Ruang Baca Umum lantai 2
- d. Ruang Koleksi Umum lantai 2
- e. Ruang Baca Koleksi Langka lantai 2
- f. Ruang Koleksi Langka lantai 2.

## 2. Konsep Bangunan

Bangunan ini merupakan bangunan pengembangan kompleks makam bung Karno yang berada di Blitar. Bangunan Perpustakaan dan Museum Proklamator ini di bangun dengan konsep bentuk candi penataran, karena candi penataran memiliki fungsi yang sama dengan konsep ” Soekarno Memorial Park” yaitu tempat menyimpan abu atau makam dari para bangsawan yang berjasa dan di cintai masyarakat.



Gambar 4.8 siteplan Perpustakaan Bung Karno



Gambar 4.9 Zonasi Candi Penataran



Dari gambar di atas menunjukkan beberapa konsep yang sama, jika di kelompokkan seperti berikut ini

Tabel 4.1 Persamaan konsep Ruang Luar bangunan

Perpustakaan Bung Karno	Candi Penataran
Area vegetasi pada tepi tapak (kotak biru)	Area vegetasi pada tepi tapak (kotak biru)
Bangunan utama yaitu perpustakaan dan museum berada di belakang, menjadi baground (kotak merah)	Bangunan utama yaitu candi induk berada di belakang, menjadi <i>background</i> (kotak merah)
Menonjolkan area lapang	Menonjolkan area lapang
<i>Open space</i> untuk event (kotak kuning)	Memiliki <i>Open space</i> untuk pertunjukan

Konsep bentuk bangunan ini juga berkaitan dengan candi penataran, seperti yang di tunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 4.10a Eksterior bangunan Perpustakaan bentuk berundak



Gambar 4.10b Eksterior bangunan Perpustakaan lapang



Gambar 4.11a Eksterior Candi Penataran dengan bentuk candi induk



Gambar 4.11b Eksterior Candi Penataran yang lapang

Gambar sebelumnya menunjukkan beberapa persamaan konsep sebagai berikut.

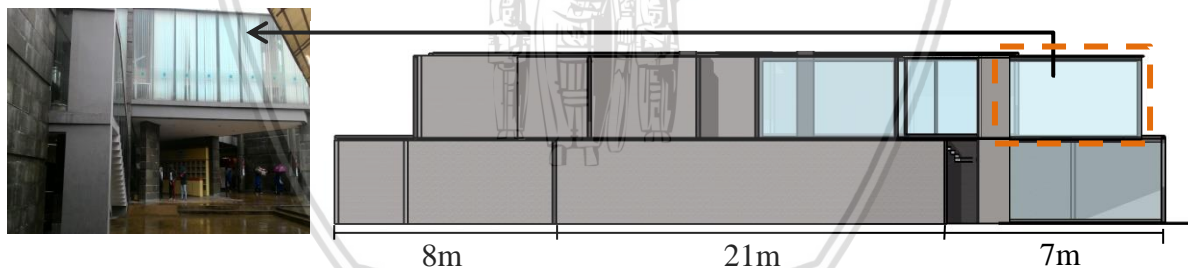
Tabel 4.2 Persamaan konsep bangunan

Perpustakaan Bung Karno	Candi Penataran
Bentuk bangunan berundak	Candi induk dan candi lainnya berundak.
Tidak memiliki tonjolan pada fasade sehingga fasade datar tanpa shading.	Fasade datar di hiasi relief.
Material pelapis utama fasade batu candi (padalarang)	Material batu alam
Menonjolkan warna abu – abu	Mayoritas warna abu-abu.

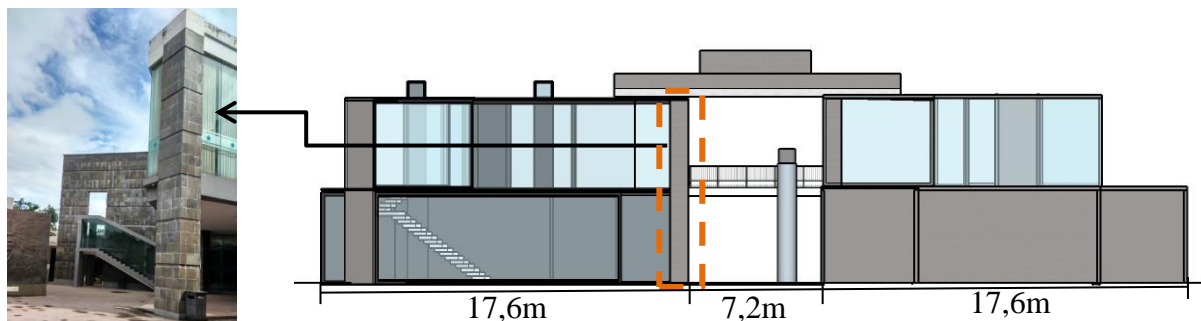
Hal ini menunjukkan bahwa eksterior bangunan memang memiliki desain khusus agar konsep bangunan tersampaikan pada pengunjung. Maka penelitian ini mengusahakan untuk tidak merubah bagian eksterior dalam memaksimalkan cahaya, maka penelitian ini mengoptimalkan tata cahaya alami melalui simulasi perubahan ruang dalam.

### 3. Kondisi bukaan.

Gedung Perpustakaan Proklamator Bung Karno menggunakan pencahayaan alami dan buatan, penggunaan cahaya buatan lebih dominan meskipun terdapat bukaan cahaya samping (*sidelighting*). Bukaan cahaya alami terdapat disekeliling sisi bangunan, hal ini dapat dilihat dari bukaan cahaya alami yang banyak terdapat disebelah sisi utara dan selatan, terdapat juga di timur, kondisi bukaan tidak memiliki pembayang cahaya/*shading*.



Gambar 4.12 Tampak Timur Bukaan tanpa shading



Gambar 4.13 facade utara seluruhnya kaca terhubung kolom tanpa shading

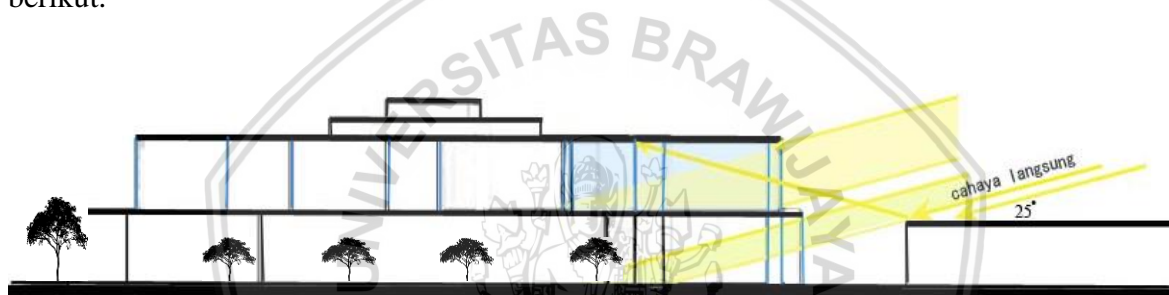
Pada bukaan terdapat juga *vertical blind* sebagai penghalang cahaya yang digunakan sepanjang jam operasional, kaca yang digunakan sebagai bukaan juga dilapisi stiker

transparan berwarna abu-abu guna mengurangi sinar langsung yang masuk dalam ruang, dari sini dapat dilihat bahwa cahaya alami kurang dimanfaatkan dengan baik.



Gambar 4.14 Vertical blind pada ruang baca koleksi umum lantai 2

Berdasarkan analisis sistem pencahayaan eksisting di dapatkan proyeksi cahaya sebagai berikut.



Gambar 4.15 Tampak sistem pencahayaan alami eksisting

Dari gambar di atas menunjukkan banyak cahaya langsung yang mengakibatkan silau pada ruang baca lantai 2. Cahaya yang masuk juga di dapat dari pantulan cahaya oleh bangunan luar menuju ruang baca koleksi umum lantai 2, hal ini menjadi faktor dari tingginya cahaya silau yang masuk ke dalam ruang baca tersebut. Pada eksisting pepohonan hanya ditanam sebagai pembatas area di sisi timur bangunan perpustakaan, serta di taman kecil pembatas area perpustakaan dengan area pengelola, untuk area tapak bangunan cenderung menggunakan perkerasan seperti paving, cor, dan aspal yang mayoritas berwarna bau- abu Pada lantainya sehingga tidak ada tanaman atau pohon yang mereduksi cahaya menuju ruang.

Analisis kesesuaian bukaan yang dapat ditentukan dari perhitungan *window-wall ratio* (WWR) yaitu dengan membandingkan luas area bukaan dan luas dinding masif. Pada standart pengoptimalan cahaya alami *window-wall ratio* yang disarankan yaitu antara 25% sampai 50%.









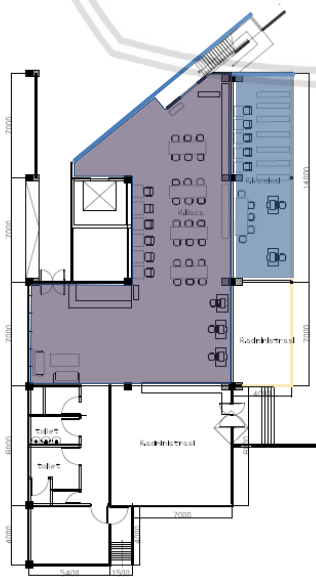
Tabel 4.3 Perhitungan Nilai WWR pada perpustakaan Proklamator Bung Karno

Ruang	Luas Bukaannya	Luas Dinding	Nilai WWR (%)
<b>R. Baca umum lantai 1</b>	79,8 m <sup>2</sup>	130,2 m <sup>2</sup>	61%
<b>R. Koleksi umum lantai 1</b>	14 m <sup>2</sup>	49 m <sup>2</sup>	28%
<b>R. Baca umum lantai 2</b>	256 m <sup>2</sup>	256 m <sup>2</sup>	100%
<b>R. Koleksi umum lantai 2</b>	150 m <sup>2</sup>	213,4 m <sup>2</sup>	70%
<b>R. Baca koleksi langka lantai 2</b>	84 m <sup>2</sup>	84 m <sup>2</sup>	100%
<b>R. koleksi langka lantai 2</b>	46,4 m <sup>2</sup>	99,8 m <sup>2</sup>	46%

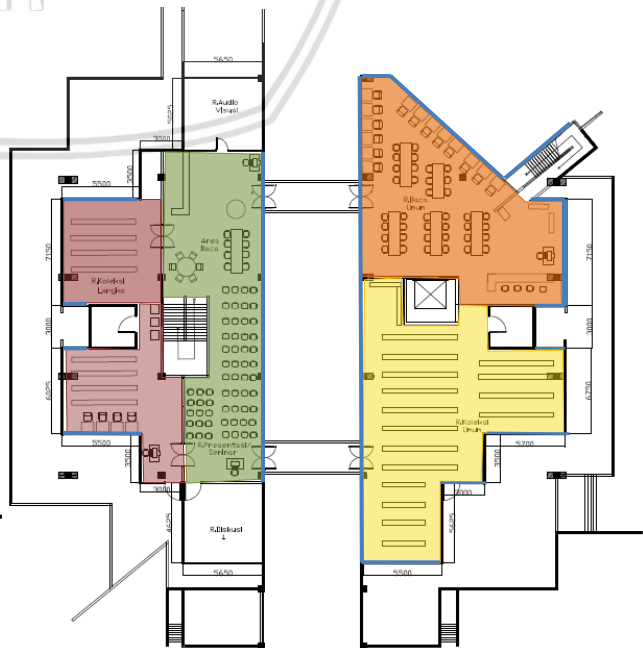
#### 4. Tata Interior Ruang Dalam.

Perpustakaan Proklamator merupakan bangunan yang memiliki dua fungsi, yaitu perpustakaan dan museum, perpustakaan adalah fungsi utamanya, berada di lantai 1 sebelah timur, dan seluruh ruang lantai 2. Untuk museum berada di lantai 1 sebelah barat saja. Dalam penelitian ini akan membahas seluruh ruang perpustakaan dengan zonasi perabot sebagai berikut.

-  R. Baca lt 1
-  R. Koleksi lt 2
-  R. Baca Umum lt 2
-  R. Koleksi umum lt 2
-  R. Baca koleksi langka lt 2
-  R. Koleksi langka



Gambar 4.16 Zonasi dan tata perabot lantai 1



Gambar 4.17 Zonasi dan tata perabot lantai 2





A. Pada zonasi dan tata perabot lantai 1 seperti gambar di atas menjelaskan dalam satu lantai di bagi menjadi 2 zoning, yaitu :

1. Zona ruang baca umum lantai 1 memiliki luasan  $243 \text{ m}^2$ . Bukaan cahaya alami berada di sisi sebelah utara menggunakan dinding kaca mati seluas  $130 \text{ m}^2 \times 3,5 \text{ m}^2$  yang tersusun membentuk *sidelighting* di dinding sebelah utara. Area baca ini merupakan area baca koran, tabloid atau majalah. Area baca berada di dekat area bukaan cahaya, namun sebagian area baca pada ruang terhalangi oleh lift sehingga ruang tidak terhubung langsung dengan ruang luar. Sedangkan untuk karakteristik material elemen interior ruang adalah sebagai berikut.

Tabel 4.4 Nilai *Reflectance* Interior pada perpustakaan Proklamator Bung Karno

Elemen Ruang	Material	Warna	Nilai Reflectance(%)	Standart nilai refleksi cahaya (%) (Dharmaprawira, 2002)
<b>Dinding</b>	Bata finishing	Putih	50	40-50
<b>Plafond</b>	cat Gypsum	Putih	80	30-80
<b>Lantai</b>	Marmer 20cmx 20cm	Abu abu	35	20-30
<b>Perabot Meja, Kursi Rak buku</b>	Kayu, kain	Abu-abu tua, merah, hitam	20	50-60

2. Zona ruang koleksi umum lantai 1 adalah area koleksi dengan luas  $28 \text{ m}^2$ . Bentuk bangunan persegi panjang dengan sisi terpanjang adalah bagian timur, area bukaan hanya terletak pada sisi utara saja. Area rak buku sejajar dengan posisi bukaan. Sedangkan untuk karakteristik material elemen interior ruang cenderung sama dengan ruang koleksi umum.

B. Zonasi lantai 2 terbagi menjadi 2 massa terpisah masing- masing memiliki 2 zona, sehingga total zona lantai 2 adalah 4, sebagai berikut :

1. Zona ruang baca umum lantai 2 merupakan area baca dengan luasan 142 m<sup>2</sup>. Orientasi ke utara dengan bukaan berada di sisi utara, selatan dan barat. Area baca terletak di dekat area bukaan. Karakteristik material elemen interior ruang sebagai berikut :

Tabel 4.5 Nilai Reflectance Interior Ruang Baca Umum Lantai 2

Elemen Ruang	Material	Warna	Nilai Reflectance(%)	Standart nilai refleksi cahaya (%) (Dharmaprawira, 2002)
<b>Dinding</b>	Bata finishing	Putih	50	40-50
<b>Plafond</b>	Plat beton	Abu-abu	32	30-80
<b>Lantai</b>	keramik20cmx 20cm	putih	40	20-30
<b>Perabot Meja,Kursi Rak buku</b>	Kayu, kain, kayu di cat	coklat muda, merah, abu-abu	20	50-60

2. Zona ruang koleksi umum lantai 2 memiliki luasan 196 m<sup>2</sup>, memiliki bukaan lebar di sisi sebelah barat dan selatan. Karakteristik material elemen interior ruangnya sebagai berikut :

Tabel 4.6 Nilai *Reflectance* interior pada Ruang Koleksi Umum lantai 2

Elemen Ruang	Material	Warna	Nilai Reflectance(%)	Standart nilai refleksi cahaya (%) (Dharmaprawira, 2002)
<b>Dinding</b>	Bata finishing cat	Putih	50	40-50
<b>Plafond</b>		Abu-abu	32	30-80
<b>Lantai</b>	keramik20cm x 20cm	putih	40	20-30
<b>Perabot Meja,Kursi Rak buku</b>	Kayu, kain, kayu di cat	coklat muda, merah.	20	50-60

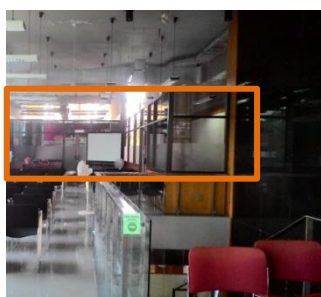
3. Zona ruang baca koleksi langka memiliki luasan 147 m<sup>2</sup>. Memiliki bukaan lebar di sisi timur, area baca berdekatan dengan bukaan. Karakteristik material elemen interior ruangnya sebagai berikut :

Tabel 4.7 Nilai *Reflectance* interior pada Ruang Baca Koleksi Langka.

Elemen Ruang	Material	Warna	Nilai Reflectance (%)	Standart nilai refleksi cahaya (%) (Dharmaprawira, 2002)
<b>Dinding</b>	Bata finishing	Putih	85	40-50
<b>Plafond</b>	cat	Abu-abu	70	30-80
<b>Lantai</b>	keramik 20cm x 20cm	putih	40	20-30
<b>Perabot Meja,Kursi Rak buku</b>	Kayu, kain, kayu di cat	coklat muda, merah, abu-abu	20	50-60

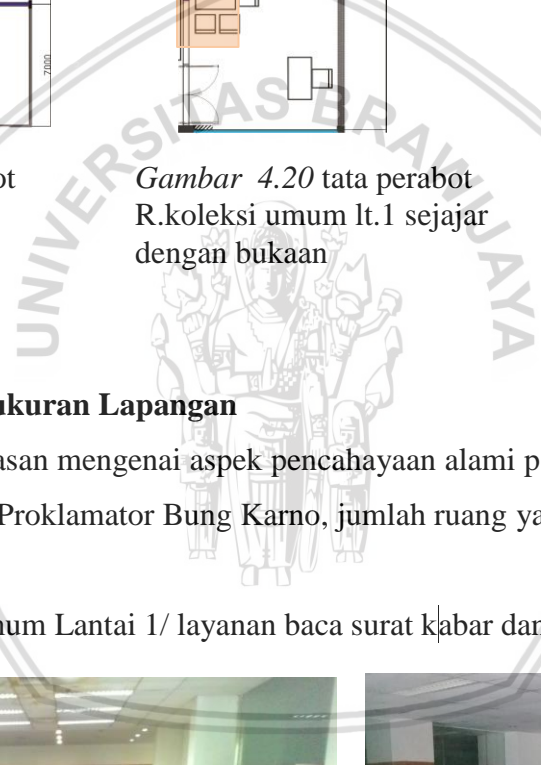
4. Zona ruang koleksi langka memiliki luasan 75 m<sup>2</sup>. Memiliki bukaan di sebelah utara dan selatan saja, posisi bukaan sejajar dengan tata perabot yaitu rak buku, hal ini menyebabkan cahaya terhalangi untuk masuk lebih dalam ke dalam ruang karena terhalangi rak buku. Karakteristik material elemen interior ruangnya sama persis dengan karakteristik pada ruang koleksi umum.

5. Pada lantai 1 dan 2 setiap pembatas ruang menggunakan dinding partisi, dinding pasrtisi yang digunakan adalah *ice glass* hal ini juga menjadi salah satu faktor cahaya tidak dapat diteruskan ke ruang yang lebih dalam.

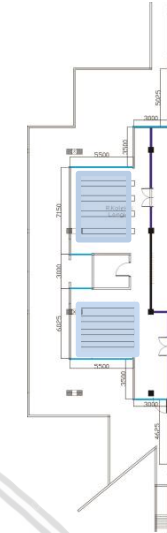


Gambar 4.18 Partisi *ice glass*





dengan bukaan



*Gambar 4.21* Tata perabot R.koleksi langka lt.2 sejajar dengan bukaan

dengan bukaan

**ukuran Lapangan**

asan mengenai aspek pencahayaan alami p

Proklamator Bung Karno, jumlah ruang ya

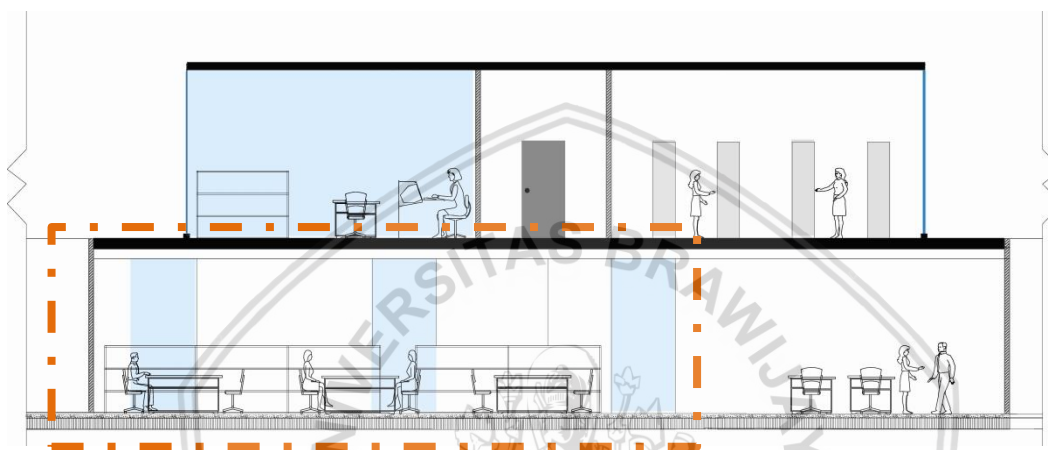
- um Lantai 1/ layanan baca surat kabar dan



*Gambar 4.23 Ruang Baca Umum Lantai 1 tanpa pencahayaan buatan dengan aktivitas utama membaca buku*

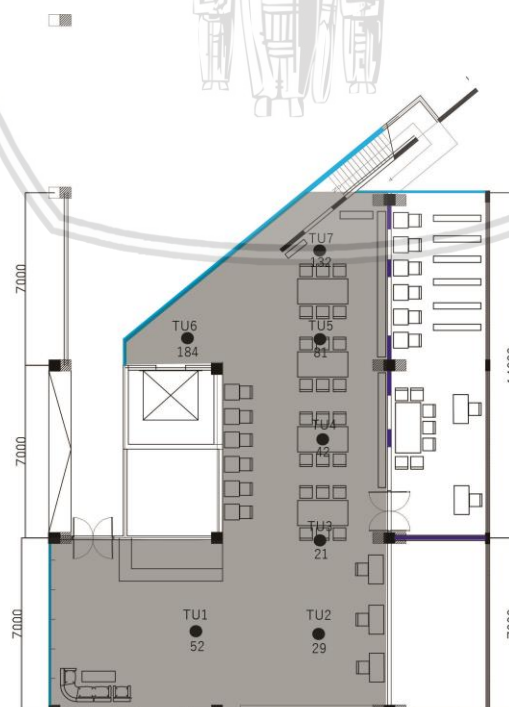
Ruang Baca koleksi umum lantai 1 ini memiliki luas ruang 243 m<sup>2</sup>, maka jarak titik ukur yang digunakan yakni 6 meter. Peletakan titik ukur juga menyesuaikan tata letak perabot, pengukuran dilakukan menggunakan luxmeter dan dilakukan pada hari jumat, 9 Februari 2018, dalam sehari di lakukan 3 kali pengukuran, yaitu pukul 09.05-selesai, pukul 12.30 - selesai, dan pukul 15.04 – selesai. Pengukuran dilakukan saat cuaca cerah, keadaan pencahayaan buatan ruang tidak menyala dan *vertical blind* terbuka.

Aktifitas pada ruang tersebut adalah memabaca majalah, koran dan lain sebagainya seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 4.24 Aktivitas Membaca Ruang Baca Umum Lantai 1

Pada ruang baca umum lantai 1 didapatkan besaran lux pada setiap titik ukurnya sebagai berikut :



Gambar 4.25 Titik Pengukuran Intensitas Cahaya Alami Ruang Baca Umum Lantai 1

Tabel 4.8 Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya Alami ruang baca umum lantai 1.

Titik Ukur	Intensitas Cahaya Alami		
	09.11.00 WIB	12.33.00 WIB	15.06.00 WIB
<b>Tu1</b>	40	52	39
<b>Tu2</b>	21	29	19
<b>Tu3</b>	16	21	16
<b>Tu4</b>	37	42	28
<b>Tu5</b>	65	81	52
<b>Tu6</b>	267	184	141
<b>Tu7</b>	111	132	136

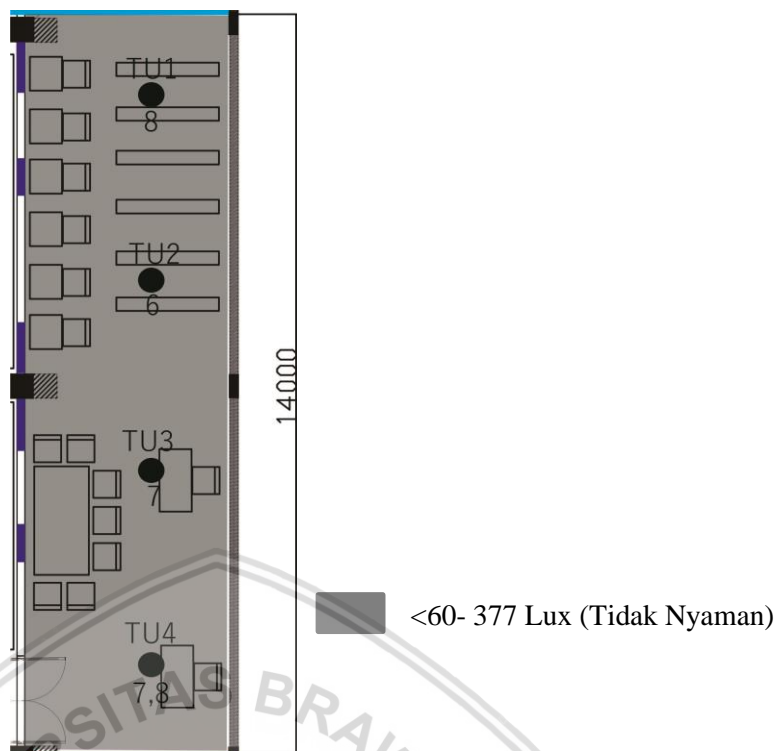
## 2. Ruang Koleksi Lantai 1



Gambar 4.26 Ruang Koleksi Umum Lantai 1 dengan pencahayaan buatan menyala dan aktivitas mencari buku

Ruang koleksi umum lantai 1 ini memiliki luas ruang 28 m<sup>2</sup> maka jarak antar titik ukur yang digunakan adalah 3 meter, penempatan titik ukur menyesuaikan tata letak perabot, pengukuran menggunakan luxmeter dan dilakukan pada hari jumat, 9 Februari 2018, dalam sehari pengukuran dilakukan 3 kali pengukuran, yaitu pukul 09.14- selesai, pukul 12.38 - selesai, dan pukul 15.07 – selesai. Pengukuran dilakukan saat cuaca cerah, keadaan pencahayaan buatan ruang tidak menyala dan *vertical blind* terbuka.

Pada ruang koleksi umum lantai 1 ini didapatkan besaran lux pada setiap titik ukurnya sebagai berikut :

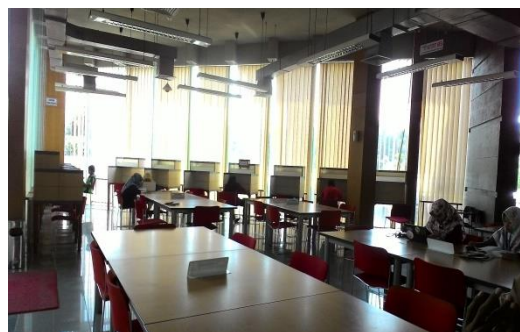


Gambar 4.27 Titik Pengukuran Intensitas Cahaya Alami ruang koleksi umum lantai 1.

Tabel 4.9 Hasil pengukuran Intensitas Cahaya ruang koleksi umum lantai 1.

Titik Ukur	Intensitas Cahaya Alami		
	09.14.00 WIB	12.38.00 WIB	15.08.00 WIB
Tu1	7,2	8	8
Tu2	3	6	4
Tu3	4	7	7
Tu4	6	7,8	6

### 3. Ruang Baca Umum Lantai 2

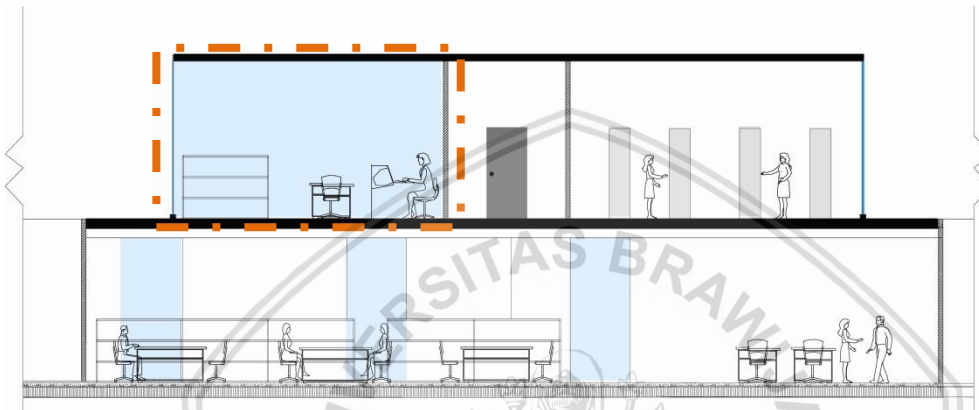


Gambar 4.28 Ruang Baca Umum Lantai 2 kondisi tanpa pencahayaan buatan dengan aktivitas utama membaca buku



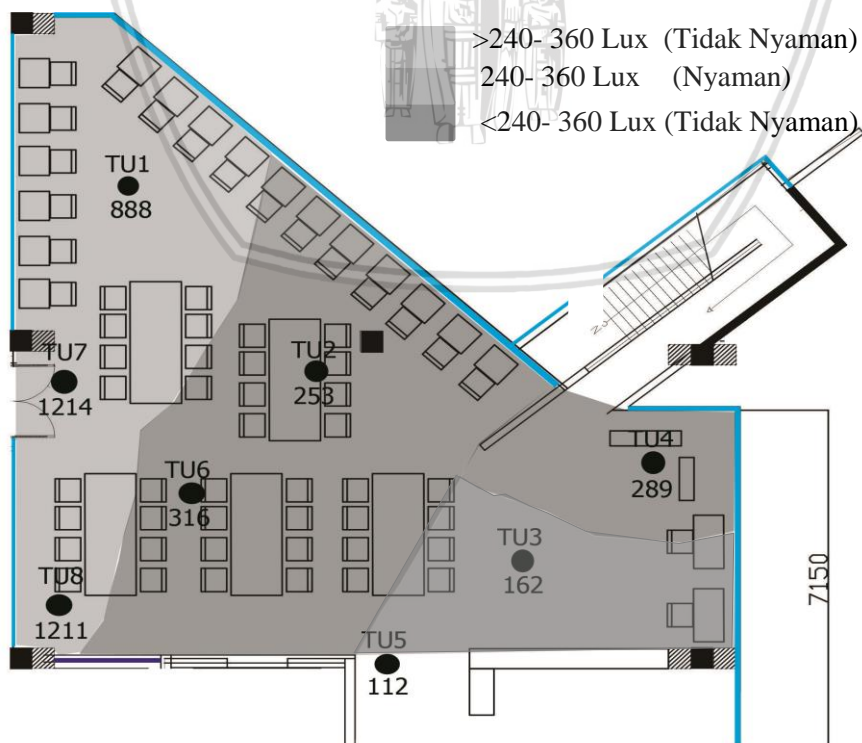
Ruang baca umum lantai 2 memiliki luas ruang 142 m<sup>2</sup> maka jarak antar titik ukur adalah 6 meter, penempatan titik ukur menyesuaikan tata letak perabot, dilakukan hari jumat, 9 Februari 2018, dalam sehari dilakukan 3 kali pengukuran, yaitu pukul 09.27-selesai, pukul 12.40 - selesai, dan pukul 15.09 – selesai. Pengukuran dilakukan saat cuaca cerah, keadaan pencahayaan buatan ruang tidak menyala dan *vertical blind* terbuka.

Selain aktifitas membaca ruang baca umum lantai 2 ini memiliki area penerimaan sendiri, seperti pada gamabr di bawah ini.



Gambar 4.29 Aktivitas Ruang Baca Umum Lantai 2

Pada ruang baca umum lantai 2 ini didapatkan besaran lux pada setiap titik ukurnya sebagai berikut :



Gambar 4.30 Titik Pengukuran Intensitas Cahaya Alami ruang baca umum

Tabel 4.10 Hasil pengukuran Intensitas Cahaya Alami ruang baca umum lantai 2.

Titik Ukur (Tu)	Intensitas Cahaya Alami		
	09.29.00 WIB	12.44.00 WIB	15.12.00 WIB
<b>Tu1</b>	1235	888	1175
<b>Tu2</b>	283	253	374
<b>Tu3</b>	244	162	211
<b>Tu4</b>	317	289	316
<b>Tu5</b>	481	112	162
<b>Tu6</b>	146	316	450
<b>Tu7</b>	483	1214	1713
<b>Tu8</b>	1721	1211	1821

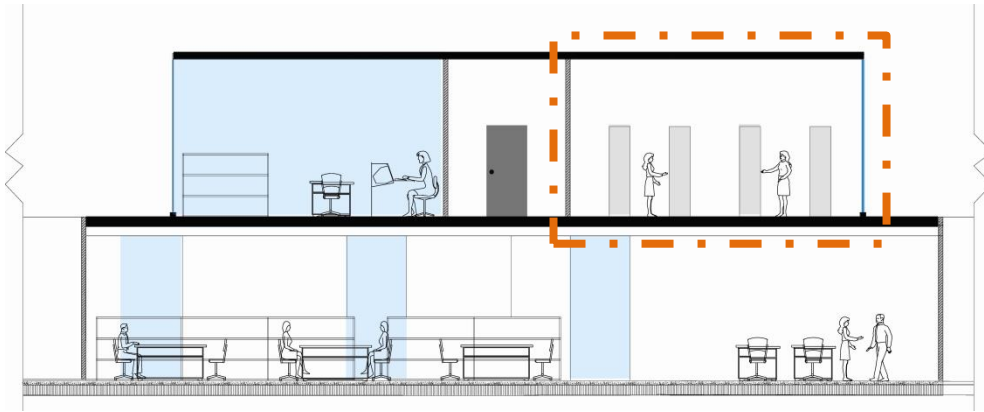
## 4. Ruang Koleksi Umum Lantai 2



Gambar 4.31 Ruang Koleksi Umum Lantai 2 dengan pencahayaan alami

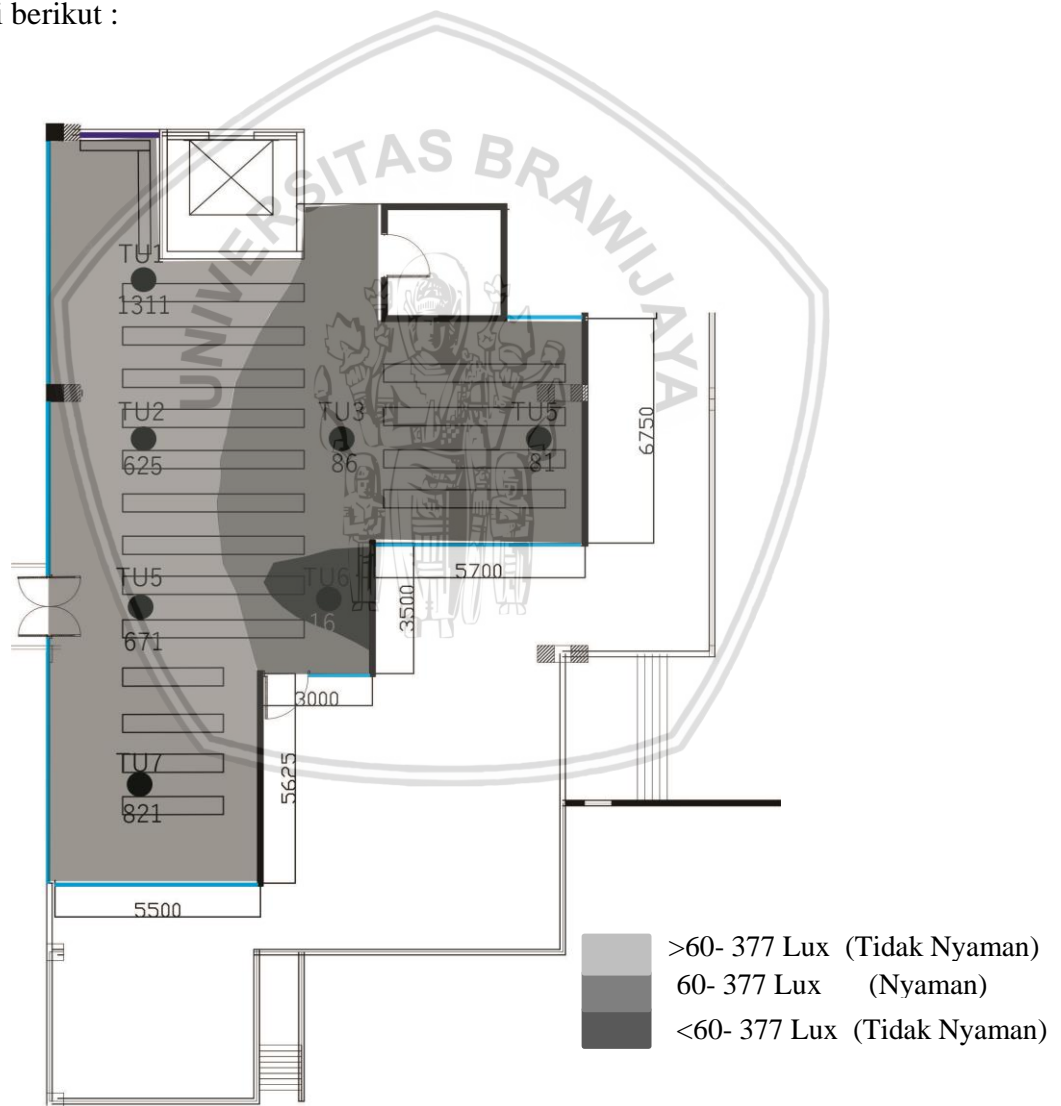
Ruang koleksi umum lantai 2 memiliki luas ruang 196 m<sup>2</sup> maka jarak antar titik ukur yang digunakan adalah 6 meter, penempatan titik ukur menyesuaikan tata letak perabot, pengukuran menggunakan luxmeter pada hari jumat, 9 Februari 2018, pengukuran dilakukan 3 kali sehari, yaitu pukul 09.36- selesai, pukul 12.48 - selesai, dan pukul 15.16 – selesai. Pengukuran dilakukan saat cuaca cerah, keadaan pencahayaan buatan ruang tidak menyala dan *vertical blind* terbuka.

Aktifitas pada ruang ini adalah mencari buku dapat di lihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 4.32 Aktivitas Mencari Buku pada Ruang Koleksi Umum Lantai 2

Pada ruang baca umum lantai 2 ini didapatkan besaran lux pada setiap titik ukurnya sebagai berikut :



Gambar 4.33 Titik Pengukuran Intensitas Cahaya Alami ruang koleksi umum lantai 2.

Tabel 4.11 Hasil pengukuran Intensitas Cahaya Alami ruang baca umum lantai 2.

Titik Ukur (Tu)	Intensitas Cahaya Alami		
	09.44 WIB	02.44 WIB	15.20 WIB
<b>Tu1</b>	1321	1311	785
<b>Tu2</b>	583	625	374
<b>Tu3</b>	79	86	59
<b>Tu4</b>	77	81	49
<b>Tu5</b>	588	671	432
<b>Tu6</b>	9	16	16
<b>Tu7</b>	871	821	521

## 1. Ruang Baca Koleksi Langka Lantai 2



*Gambar 4.34 Ruang Baca koleksi langka kondisi tanpa pencahayaan buatan dengan aktivitas utama membaca*

Ruang baca koleksi langka lantai 2 memiliki luas ruang 147 m<sup>2</sup> maka jarak antar titik ukur yang digunakan adalah 6 meter, penempatan titik ukur menyesuaikan tata letak perabot, pengukuran menggunakan luxmeter pada hari jumat, 9 Februari 2018, pengukuran dilakukan 3 kali sehari, yaitu pukul 09.50- selesai, pukul 12.55 - selesai, dan pukul 15.25 – selesai.





Tabel 4.12 Hasil pengukuran Intensitas Cahaya Alami ruang baca umum lantai 2.

Titik ukur	Intensitas Cahaya Alami		
	09.53.00 WIB	12.57.00 WIB	15.28.00 WIB
<b>Tu1</b>	328	363	188
<b>Tu2</b>	227	268	178
<b>Tu3</b>	244	279	173
<b>Tu4</b>	497	551	299

Gambar 4.25 Titik Pengukuran Intensitas Penerangan ruang baca umum

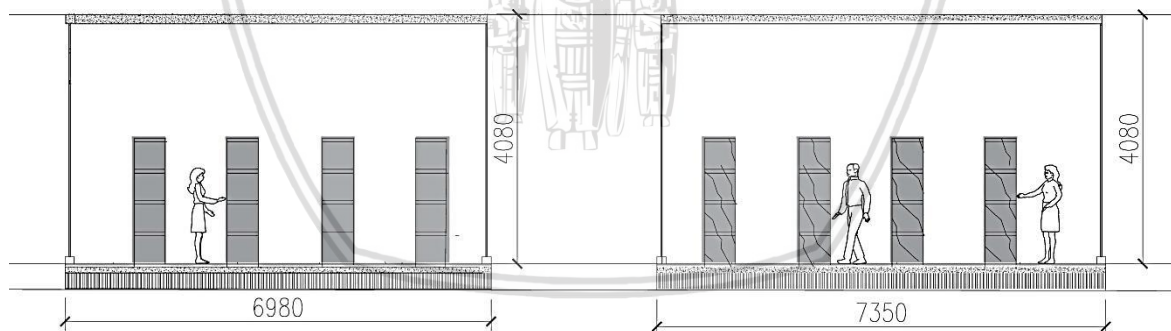
## 2. Ruang Koleksi Langka Lantai 2.



*Gambar 4.36* Ruang Baca koleksi langka dengan pencahayaan buatan dan aktivitas utama mencari buku

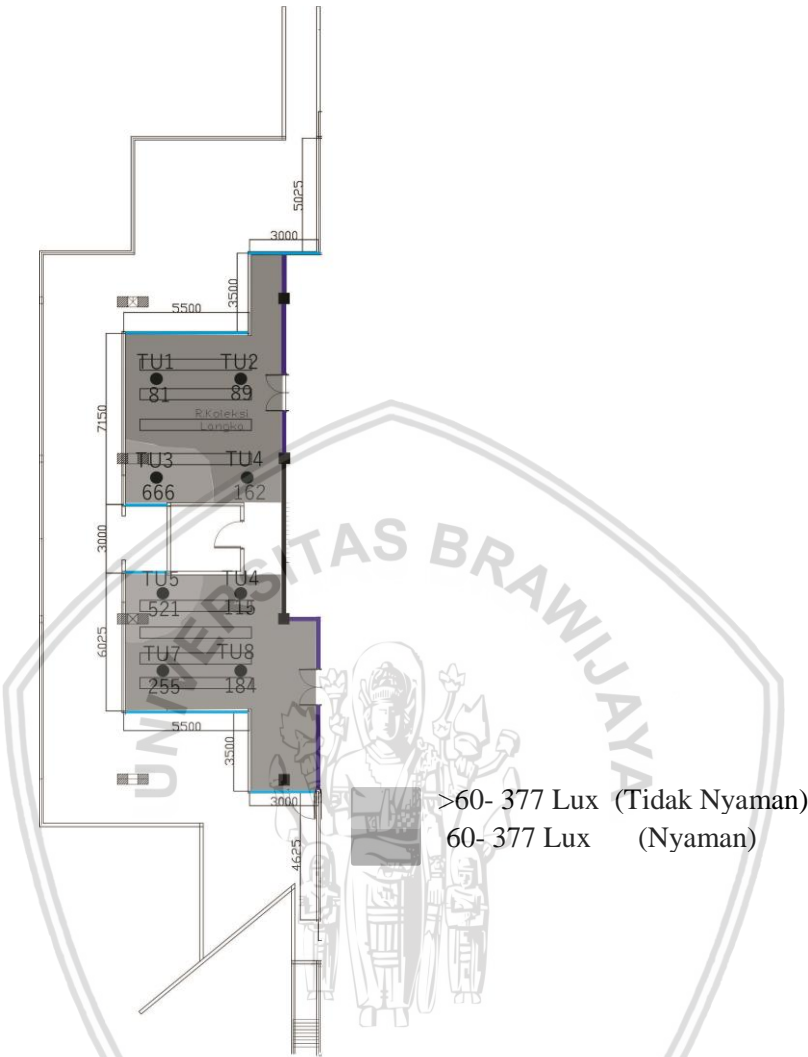
Ruang koleksi langka lantai 2 memiliki luas ruang 75 m<sup>2</sup> maka jarak antar titik ukur yang digunakan adalah 3 meter, penempatan titik ukur menyesuaikan tata letak perabot, pengukuran menggunakan luxmete dan dilakukan pada hari jumat, 9 Februari 2018, pengukuran dilakukan 3 kali sehari, yaitu pukul 09.50- selesai, pukul 13.01 - selesai, dan pukul 15.33 – selesai. Pengukuran dilakukan saat cuaca cerah, keadaan pencahayaan buatan ruang tidak menyala dan *vertical blind* terbuka.

Aktivitas pada ruang ini adalah mencari buku dapat di lihat pada gambar di bawah ini.



*Gambar 4.37* Aktivitas Mencari Buku pada Ruang Koleksi Langka

Pada ruang baca umum lantai 2 ini didapatkan besaran lux pada setiap titik ukurnya sebagai berikut :



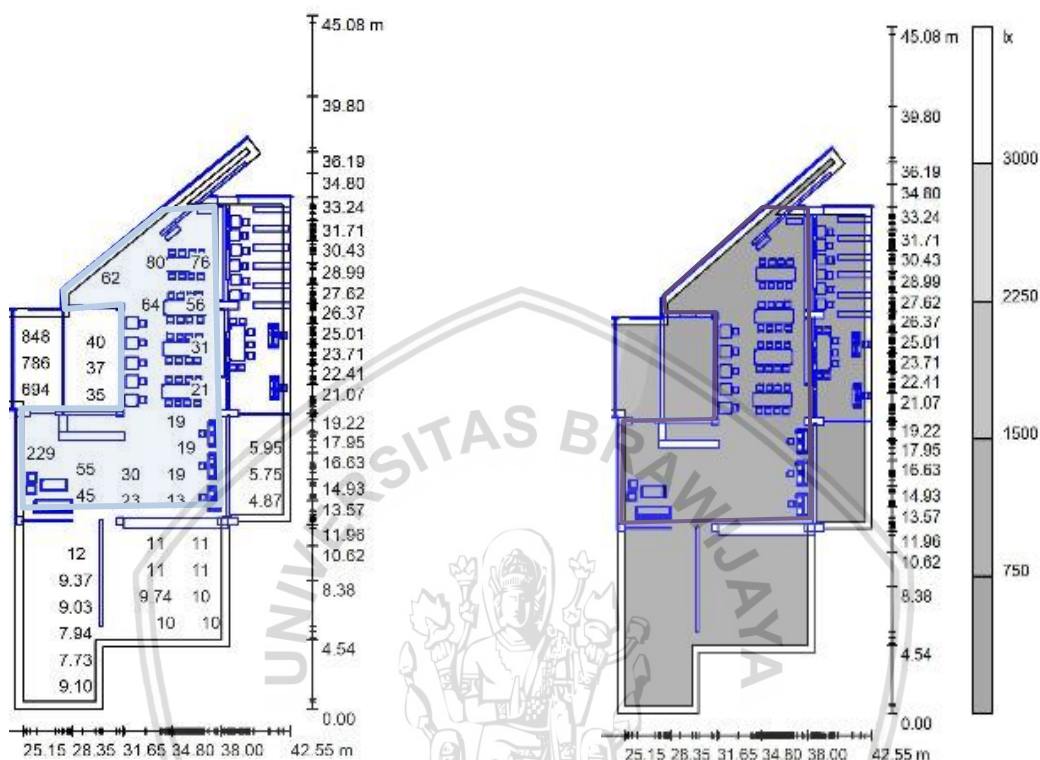
Gambar 4.38 Titik Pengukuran Intensitas Cahaya Alami Ruang Koleksi langka  
Tabel 4.14 Hasil pengukuran Intensitas Cahaya Alami ruang baca umum lantai 2.

Titik Ukur (Tu)	Intensitas Cahaya Alami		
	10.59.00 WIB	13.02.00 WIB	15.31.00 WIB
Tu1	91	81	39
Tu2	91	89	43
Tu3	167	162	87
Tu4	717	666	416
Tu5	521	521	262
Tu6	146	115	81
Tu7	244	255	127
Tu8	196	184	105

### 4.2.3 Hasil Simulasi Kondisi Eksisting

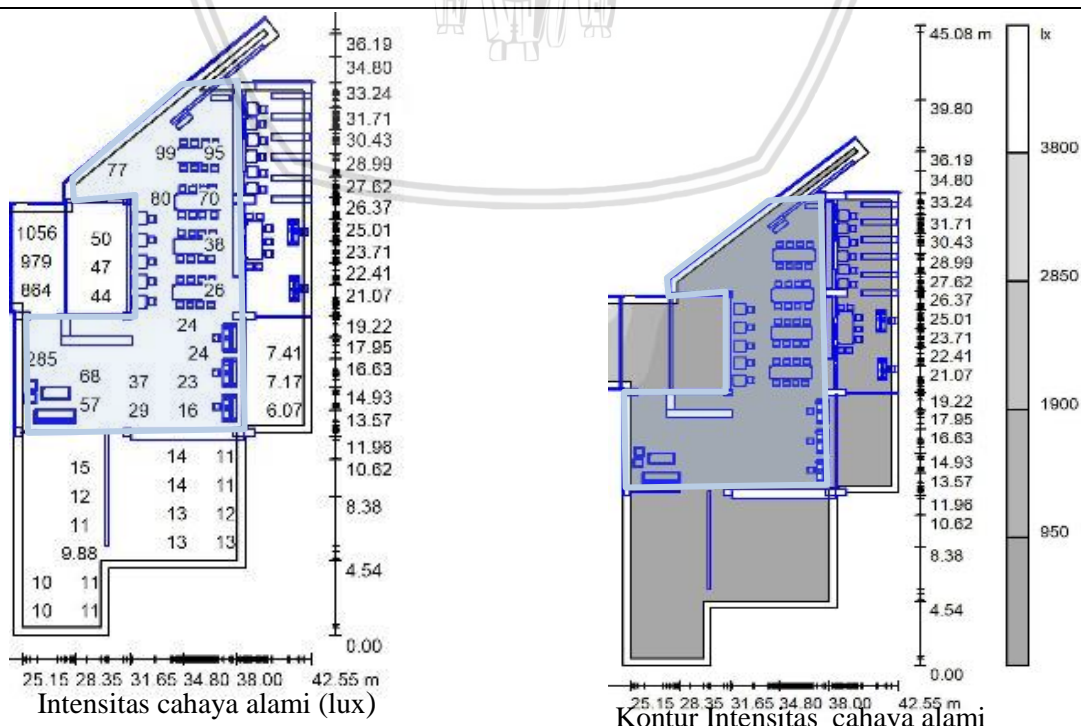
Tabel 4.15 Analisa tata cahaya dilakukan dengan memasukkan data kondisi eksisting ke dalam program Dialux 4.12

**Ruang Baca Umum lt1. Jumat, 9 Februari 2018 pukul 09.14**



Intensitas cahaya alami (lux)

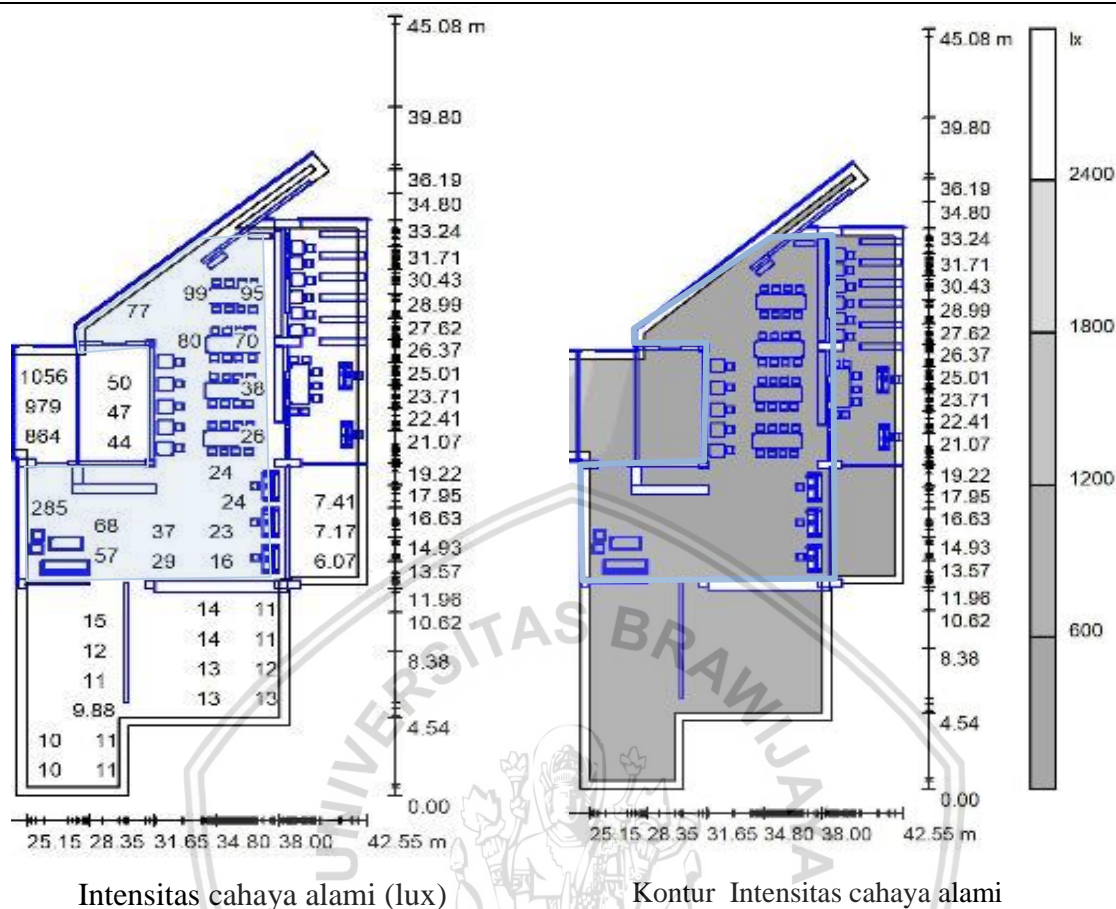
**Ruang Baca Umum lt1.Jumat, 9 Februari 2018 pukul 12.38**



Intensitas cahaya alami (lux)

Kontur Intensitas cahaya alami





Tabel 4.16 Simulasi Titik Pengukuran Pagi Hari Ruang Baca Umum Lantai 1

Titik Ukur (Tu)	Intensitas cahaya	Rata-rata Intensitas Cahaya	Intensitas Cahaya terendah	Intensitas Cahaya Tertinggi
Tu1	40	72	19	240
Tu2	19			
Tu3	19			
Tu4	32			
Tu5	59			
Tu6	240			
Tu7	97			

Tabel 4.17 Simulasi Titik Pengukuran Siang Hari Ruang Baca Umum Lantai 1

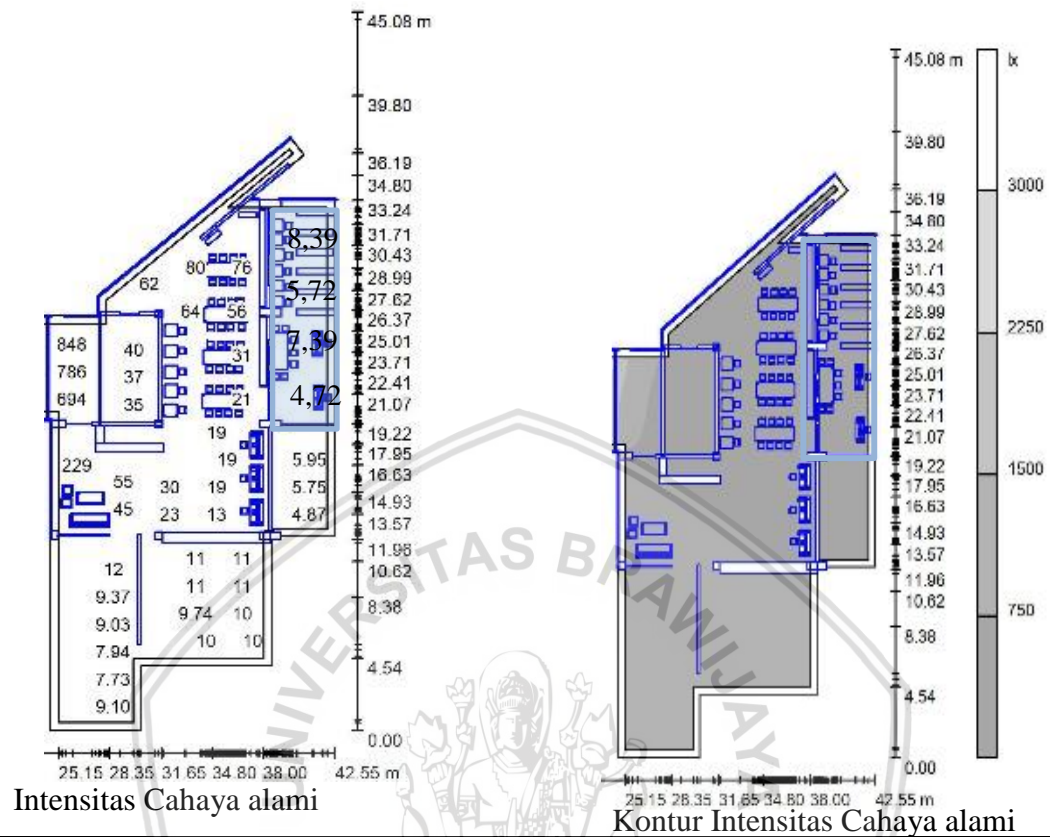
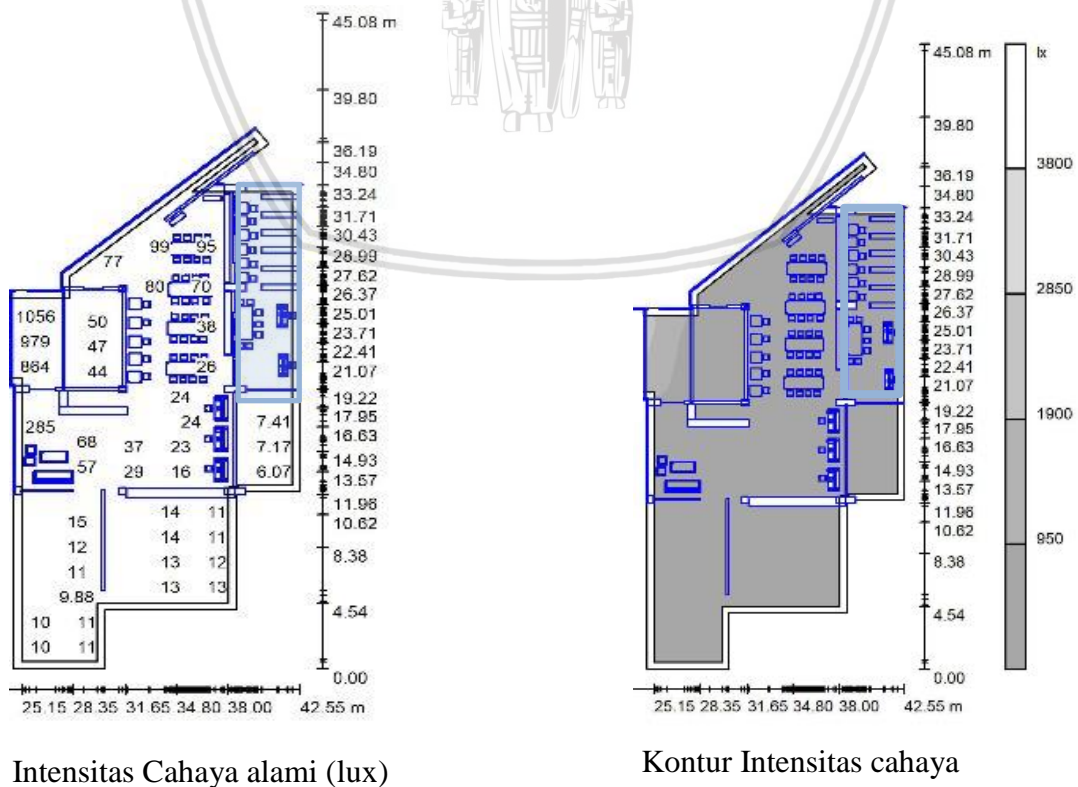
Titik Ukur (Tu)	Intensitas cahaya	Rata-rata Intensitas Cahaya	Intensitas Cahaya terendah	Intensitas Cahaya Tertinggi
<b>Tu1</b>	50	90	23	299
<b>Tu2</b>	23			
<b>Tu3</b>	23			
<b>Tu4</b>	40			
<b>Tu5</b>	74			
<b>Tu6</b>	299			
<b>Tu7</b>	121			

Tabel 4.18 Simulasi Titik Pengukuran Sore Hari Ruang Baca Umum Lantai 1

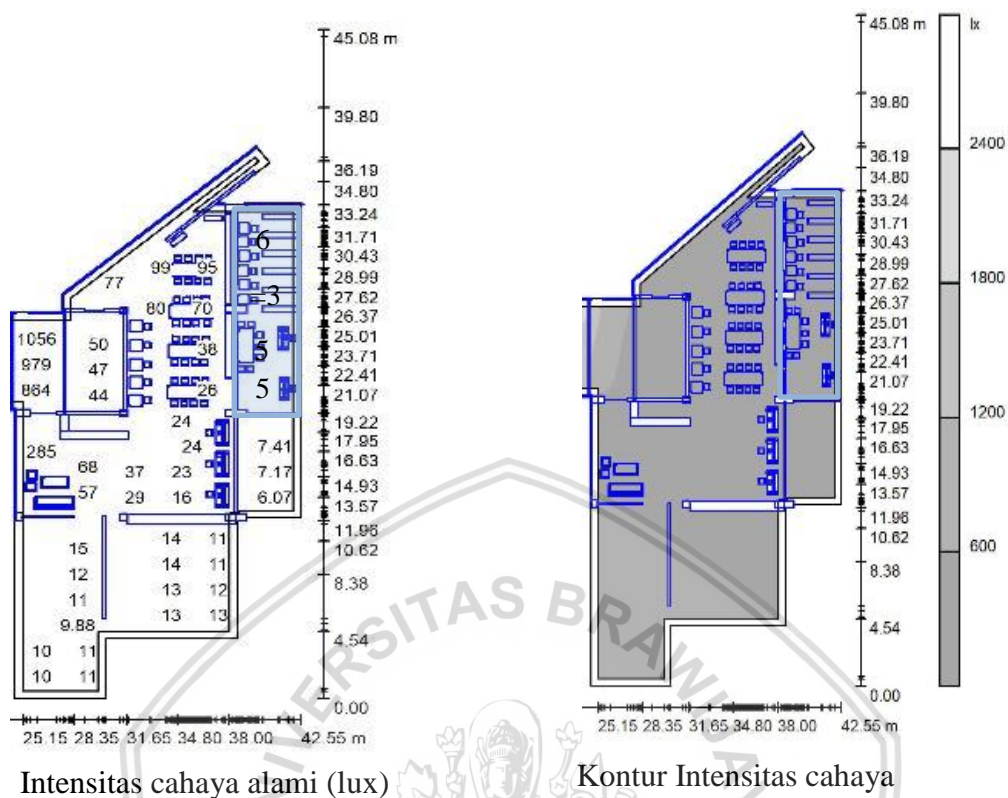
Titik Ukur (Tu)	Intensitas cahaya	Rata-rata Intensitas Cahaya	Intensitas Cahaya terendah	Intensitas Cahaya Tertinggi
<b>Tu1</b>	33	59	15	194
<b>Tu2</b>	15			
<b>Tu3</b>	15			
<b>Tu4</b>	26			
<b>Tu5</b>	48			
<b>Tu6</b>	194			
<b>Tu7</b>	79			

Rata-rata cahaya pada ruang ini 73,67 lux.

Tabel 4.19 Analisa tata cahaya di lakukan dengan memasukkan data eksisting ke Dialux

**Ruang Koleksi Umum lt1. Jumat, 9 Februari 2018 pukul 09.14****Ruang Koleksi Umum lt1. Jumat, 9 Februari 2018 pukul 12.38**

Ruang Koleksi Umum lt1. Jumat, 9 Februari 2018 pukul 15. 07



Tabel 4.20 Simulasi Titik Pengukuran Pagi Hari Ruang Koleksi Umum Lantai 1

Titik Ukur (Tu)	Intensitas cahaya	Rata-rata Intensitas Cahaya	Intensitas Cahaya terendah	Intensitas Cahaya Tertinggi
Tu1	8,39	6,54	4,72	8,39
Tu2	4,72			
Tu3	7,39			
Tu4	6,48			
Tu5	5,72			



Tabel 4.21 Simulasi Titik Pengukuran Siang Hari Ruang Koleksi Umum Lantai 1

Titik Ukur (Tu)	Intensitas cahaya	Rata-rata Intensitas Cahaya	Intensitas Cahaya terendah	Intensitas Cahaya Tertinggi
Tu1	10	8,14	5,88	10
Tu2	5,88			
Tu3	9,2			
Tu4	8,07			
Tu5	7,13			

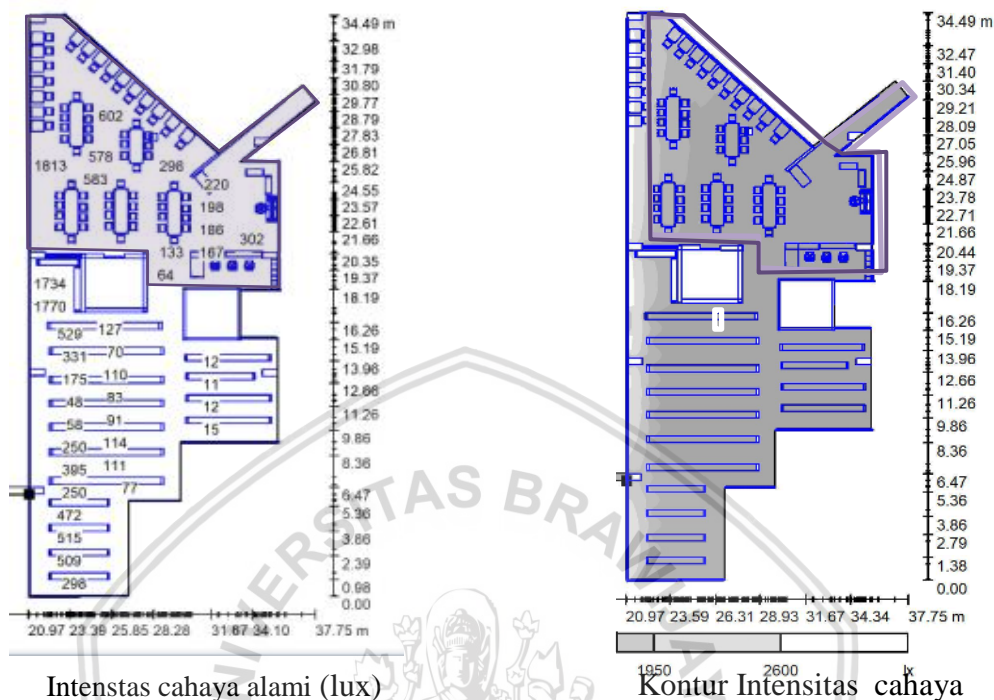
Tabel 4.22 Simulasi Titik Pengukuran Sore Hari Ruang Koleksi Umum Lantai 1

Titik Ukur (Tu)	Intensitas cahaya	Rata-rata Intensitas Cahaya	Intensitas Cahaya terendah	Intensitas Cahaya Tertinggi
Tu1	6,78	5,29	3,82	6,78
Tu2	3,82			
Tu3	5,97			
Tu4	5,24			
Tu5	4,63			

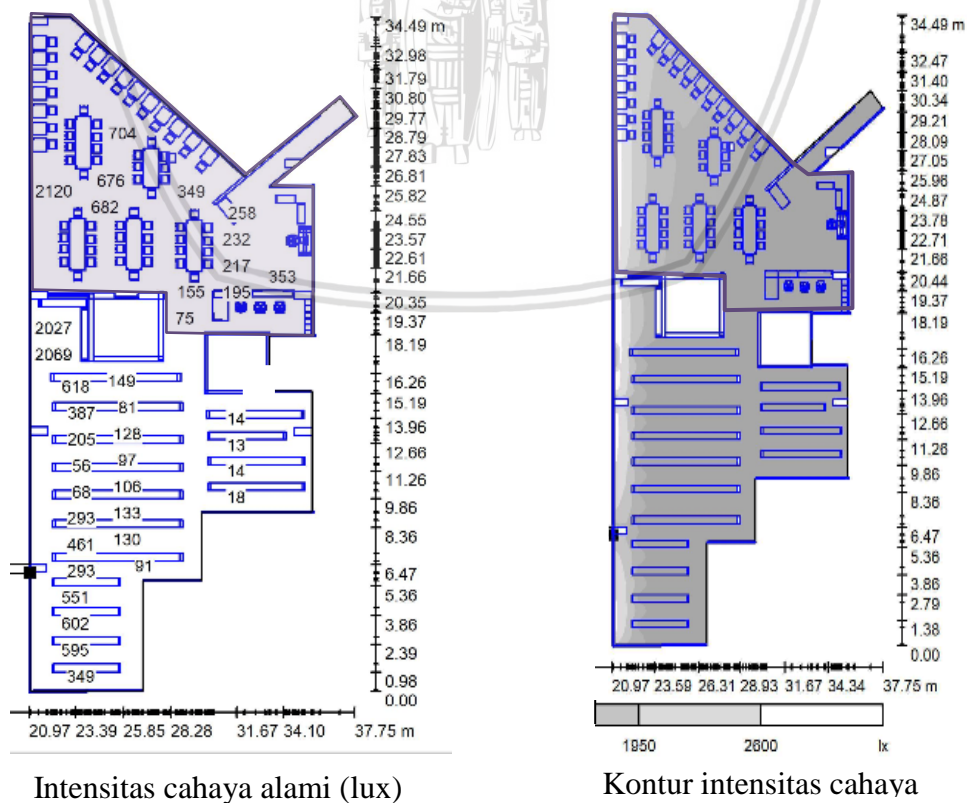
Hasil simulasi adalah simulasi yang dilakukan pada pagi, siang dan sore hari dengan kondisi penerangan buatan semua dimatikan dan *vertical blind* terbuka. Rata-rata cahaya pada ruang ini 6,65 lux.

Tabel 4.24 Analisa tata cahaya di lakukan dengan memasukkan data kondisi eksisting ke dalam program Dialux 4.12

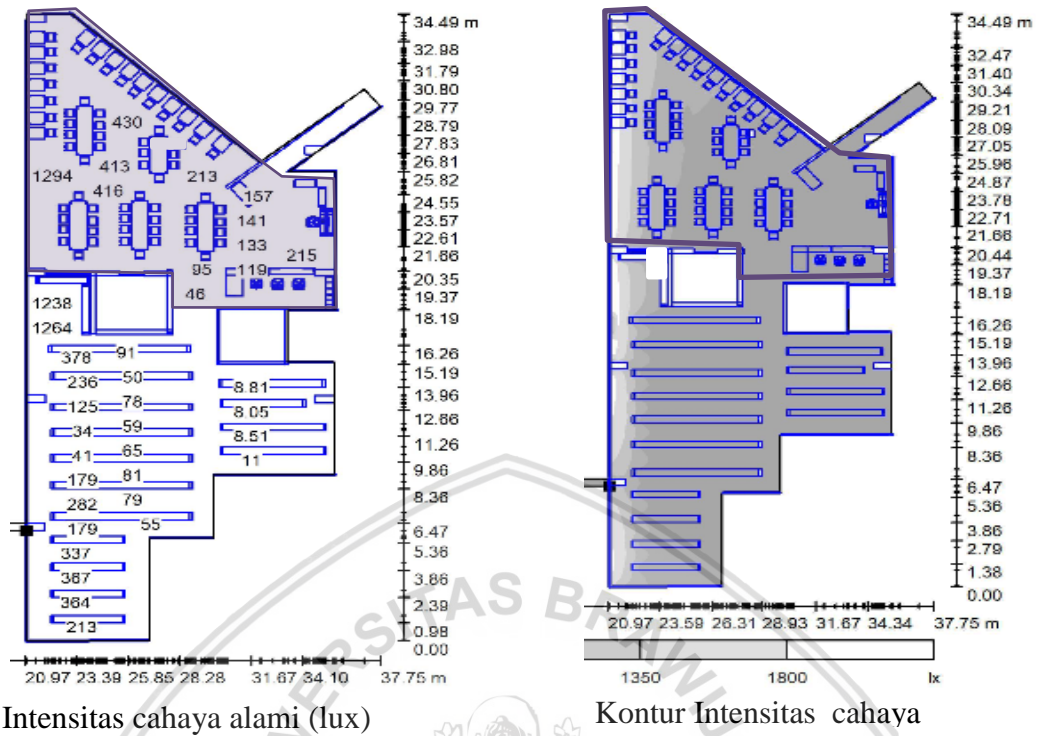
**Ruang Baca Umum lt2. Jumat, 9 Februari 2018 pukul 09.44**



**Ruang Baca Umum lt1. Jumat, 9 Februari 2018 pukul 12.50**



# Ruang Baca Umum lt1. Jumat, 9 Februari 2018 pukul 15. 2018



Tabel 4.25 Simulasi Titik Pengukuran Pagi Hari Ruang Baca Umum Lantai 2

Titik Ukur (Tu)	Intensitas cahaya	Rata-rata Intensitas Cahaya	Intensitas Cahaya terendah	Intensitas Cahaya Tertinggi
Tu1	1025	697	135	1558
Tu2	310			
Tu3	215			
Tu4	334			
Tu5	135			
Tu6	473			
Tu7	1523			
Tu8	1558			

Tabel 4.26 Simulasi Titik Pengukuran Siang Hari Ruang Baca Umum Lantai 2

<b>Titik Ukur (Tu)</b>	<b>Intensitas cahaya</b>	<b>Rata-rata Intensitas Cahaya</b>	<b>Intensitas Cahaya terendah</b>	<b>Intensitas Cahaya Tertinggi</b>
<b>Tu1</b>	767	521	101	1166
<b>Tu2</b>	232			
<b>Tu3</b>	161			
<b>Tu4</b>	250			
<b>Tu5</b>	101			
<b>Tu6</b>	354			
<b>Tu7</b>	1140			
<b>Tu8</b>	1166			

Tabel 4.27 Simulasi Titik Pengukuran Sore Hari Ruang Baca Umum Lantai 2

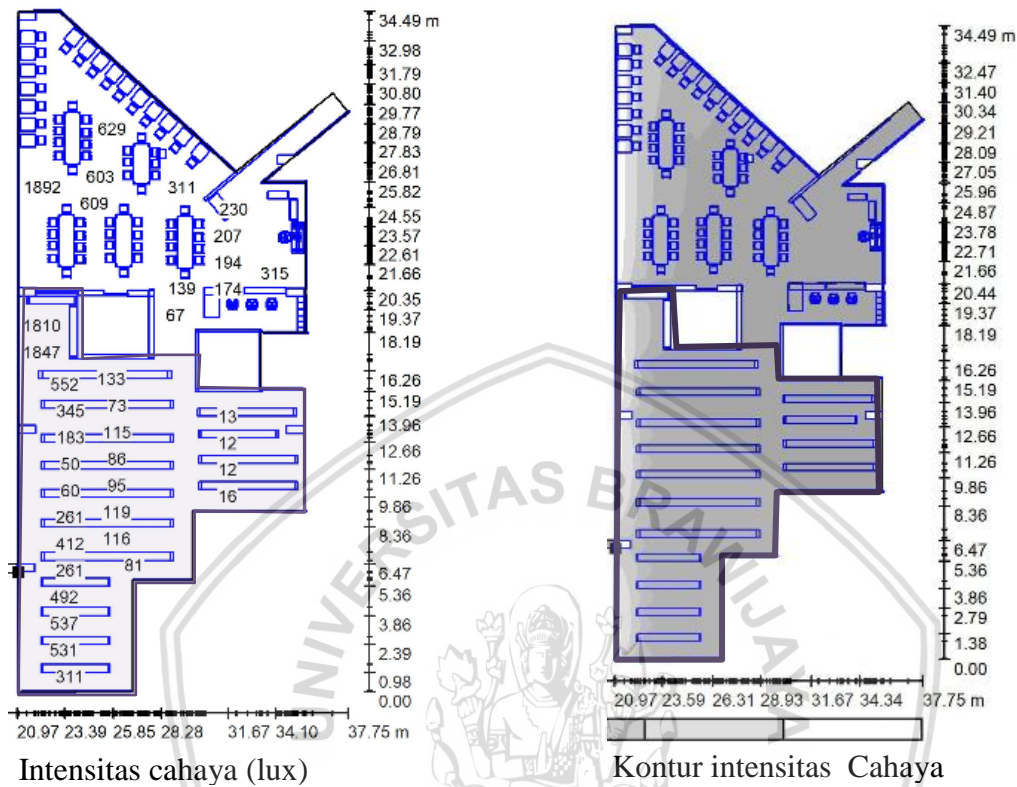
<b>Titik Ukur (Tu)</b>	<b>Intensitas cahaya</b>	<b>Rata-rata Intensitas Cahaya</b>	<b>Intensitas Cahaya terendah</b>	<b>Intensitas Cahaya Tertinggi</b>
<b>Tu1</b>	1097	746	145	1668
<b>Tu2</b>	332			
<b>Tu3</b>	230			
<b>Tu4</b>	358			
<b>Tu5</b>	145			
<b>Tu6</b>	506			
<b>Tu7</b>	1630			
<b>Tu8</b>	1668			

Rata-rata cahaya pada ruang ini 654,67 lux.

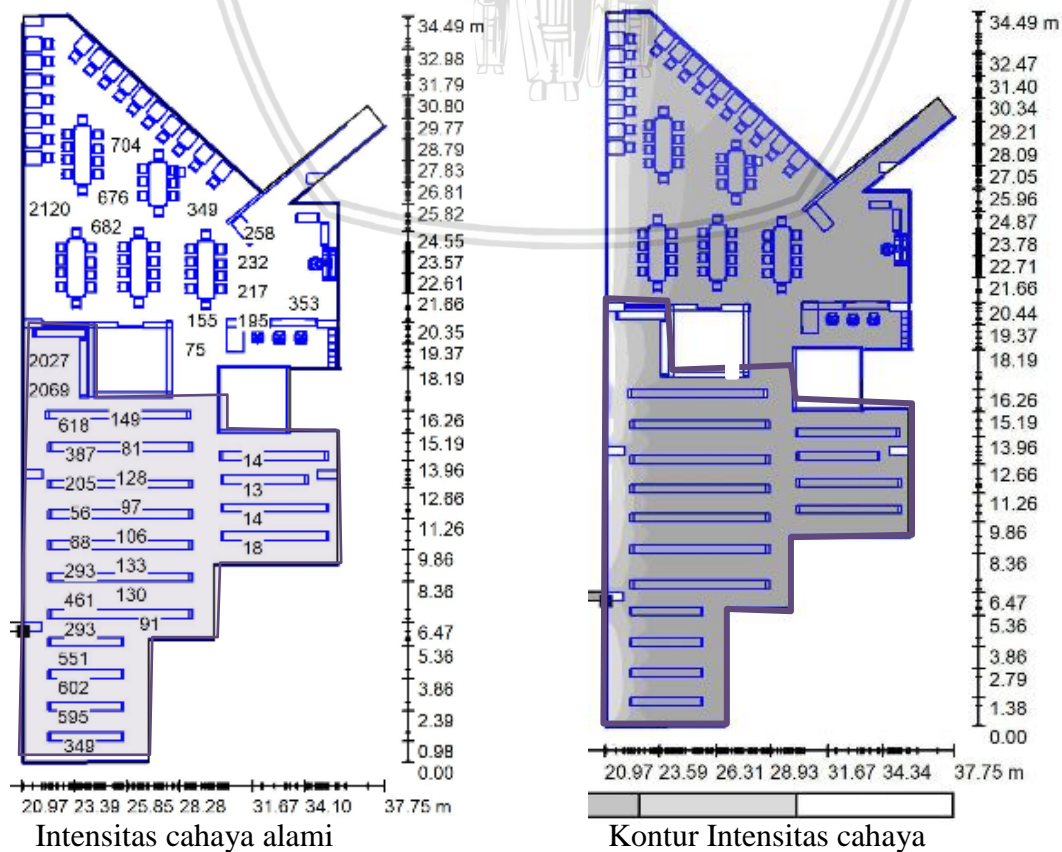


Tabel 4.28 Analisa tata cahaya di lakukan dengan memasukkan data eksisting ke Dialux.

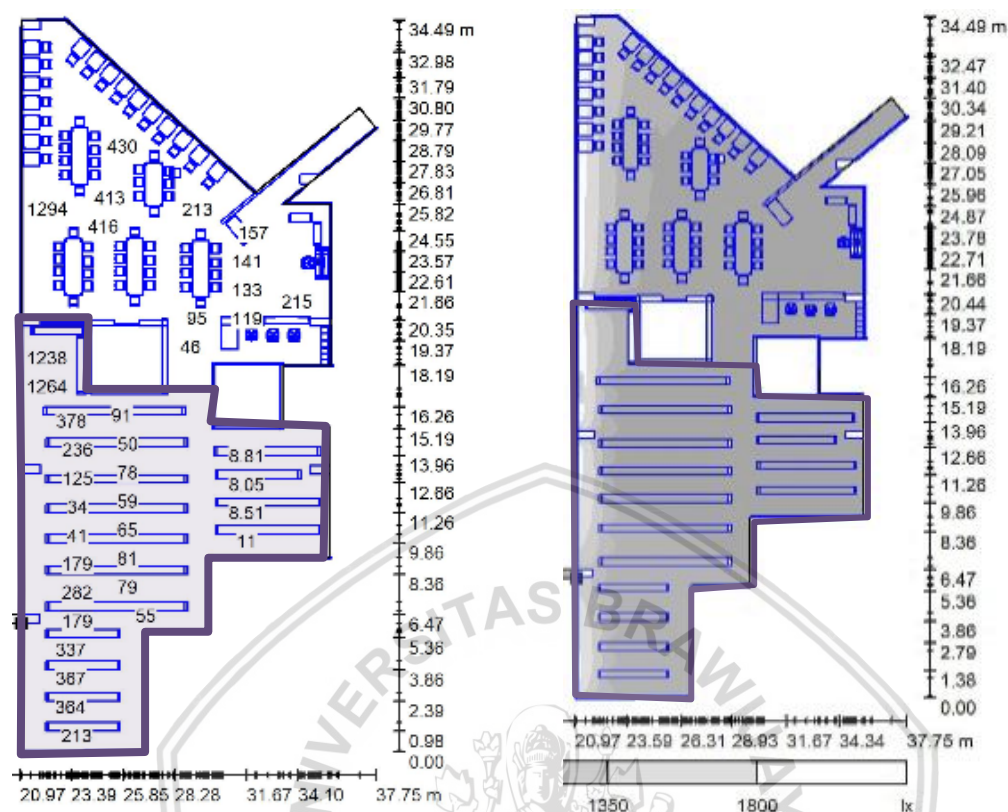
Ruang koleksi Umum lt2. Jumat, 9 Februari 2018 pukul 09.44



Ruang koleksi Umum lt2. Jumat, 9 Februari 2018 pukul 12.50



Ruang Koleksi Umum lt.2. Jumat, 9 Februari 2018 pukul 15. 20



Tabel 4.29 Simulasi Titik Pengukuran Pagi Hari Ruang Koleksi Umum Lantai 2

Titik Ukur (Tu)	Intensitas cahaya	Rata-rata Intensitas Cahaya	Intensitas Cahaya terendah	Intensitas Cahaya Tertinggi
Tu1	1210	498	13	1210
Tu2	646			
Tu3	81			
Tu4	81			
Tu5	675			
Tu6	13			
Tu7	784			

Tabel 4.30 Simulasi Titik Pengukuran Siang Hari Ruang Koleksi Umum Lantai 2.

Titik Ukur (Tu)	Intensitas cahaya	Rata-rata Intensitas Cahaya	Intensitas Cahaya terendah	Intensitas Cahaya Tertinggi
<b>Tu1</b>	1355	558	14	1355
<b>Tu2</b>	723			
<b>Tu3</b>	91			
<b>Tu4</b>	91			
<b>Tu5</b>	757			
<b>Tu6</b>	14			
<b>Tu7</b>	878			

Tabel 4.31 Simulasi Titik Pengukuran Sore Hari Ruang Koleksi Umum Lantai 2

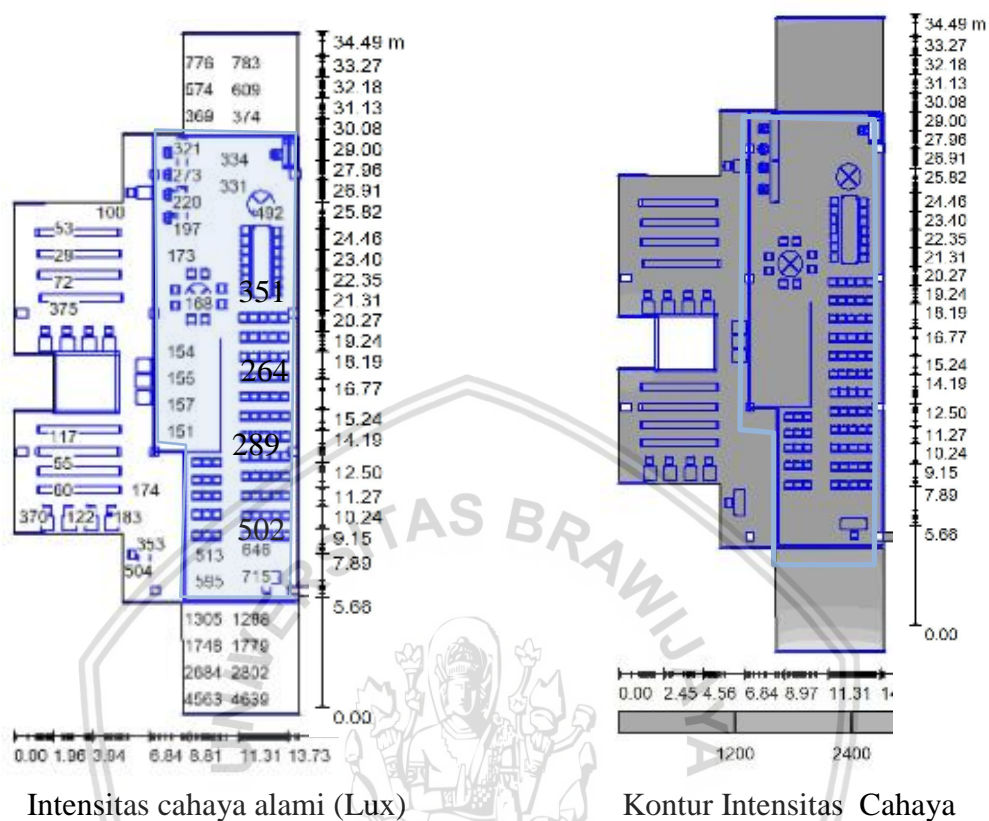
Titik Ukur (Tu)	Intensitas cahaya	Rata-rata Intensitas Cahaya	Intensitas Cahaya terendah	Intensitas Cahaya Tertinggi
<b>Tu1</b>	827	341	8,62	827
<b>Tu2</b>	442			
<b>Tu3</b>	55			
<b>Tu4</b>	56			
<b>Tu5</b>	462			
<b>Tu6</b>	8,62			
<b>Tu7</b>	536			

Rata-rata cahaya pada ruang ini 465,67 lux

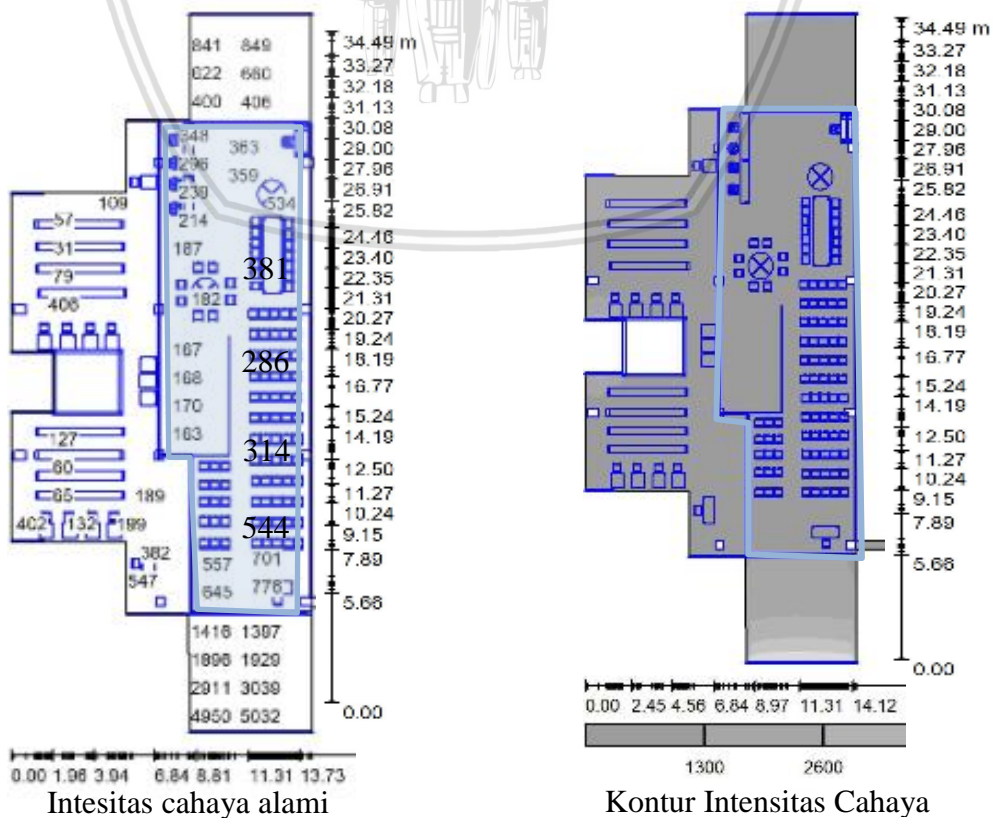


Tabel 4.32 Analisa cahaya dengan memasukkan data kondisi eksisting ke program Dialux

Ruang baca koleksi langka lt2. Jumat, 9 Februari 2018 pukul 09.53



Ruang Baca Koleksi Langka lt2. Jumat, 9 Februari 2018 pukul 12.57k

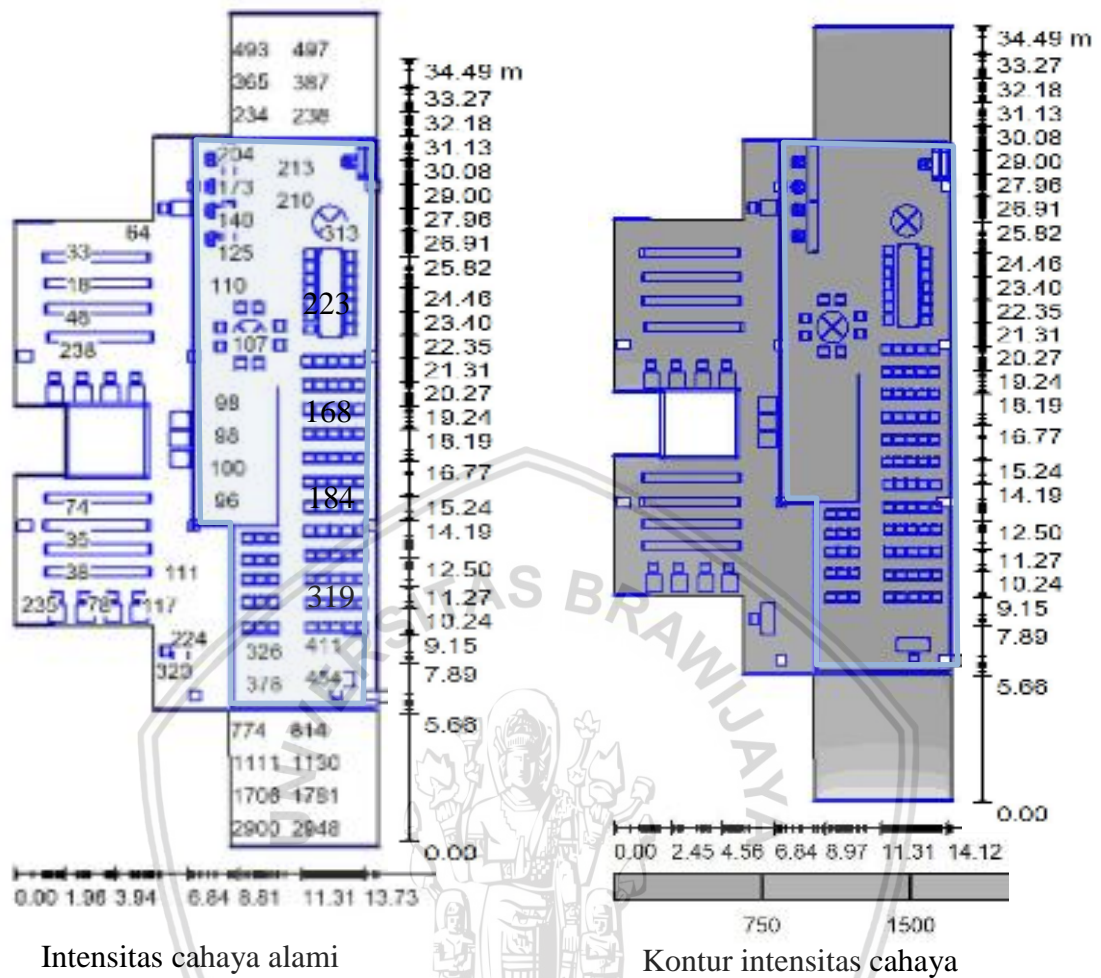




---

**Ruang Baca Koleksi Langka lt2. Jumat, 9 Februari 2018 pukul 15. 28**


---


**Tabel 4.33 Simulasi Titik Pengukuran Pagi Hari Ruang Baca Koleksi Langka Lantai 2**

<b>Titik Ukur (Tu)</b>	<b>Intensitas cahaya</b>	<b>Rata-rata Intensitas Cahaya</b>	<b>Intensitas Cahaya terendah</b>	<b>Intensitas Cahaya Tertinggi</b>
<b>Tu1</b>	351			
<b>Tu2</b>	264			
<b>Tu3</b>	289	352	264	502
<b>Tu4</b>	502			

Tabel 4.34 Simulasi Titik Pengukuran Siang Hari Ruang Baca Koleksi Langka Lantai 2

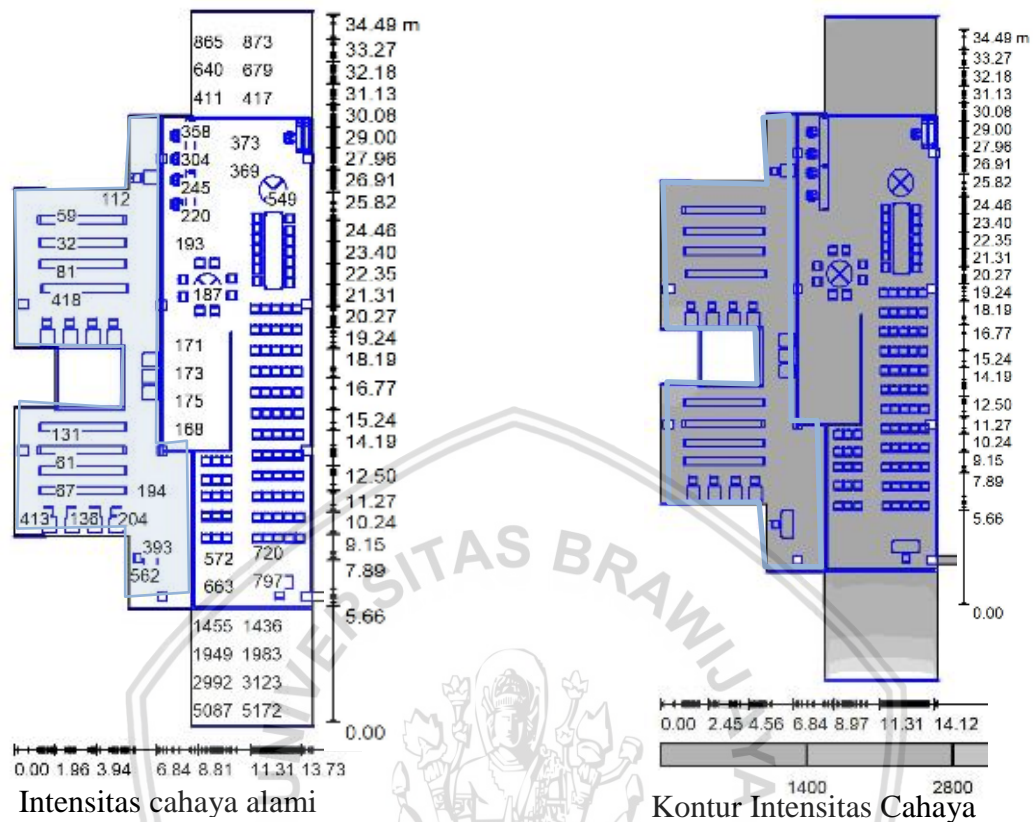
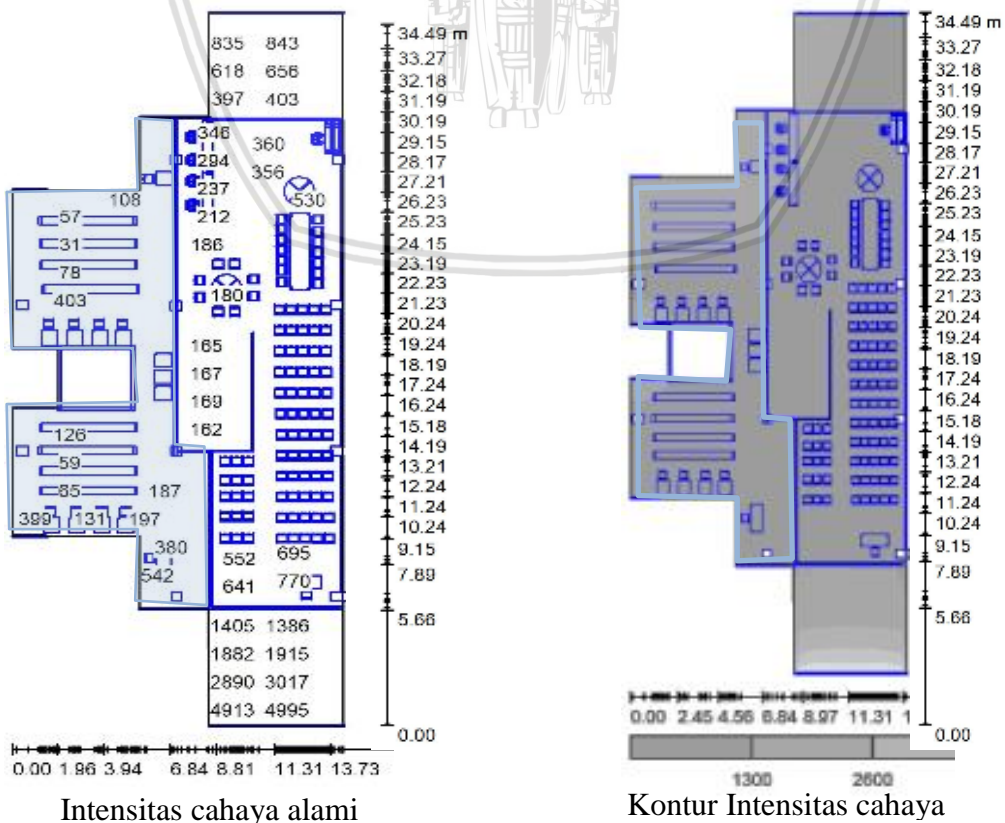
Titik Ukur (Tu)	Intensitas cahaya	Rata-rata Intensitas Cahaya	Intensitas Cahaya terendah	Intensitas Cahaya Tertinggi
<b>Tu1</b>	381	381	286	544
<b>Tu2</b>	286			
<b>Tu3</b>	314			
<b>Tu4</b>	544			

Tabel 4.35 Simulasi Titik Pengukuran Sore Hari Ruang Koleksi Langka Lantai 2

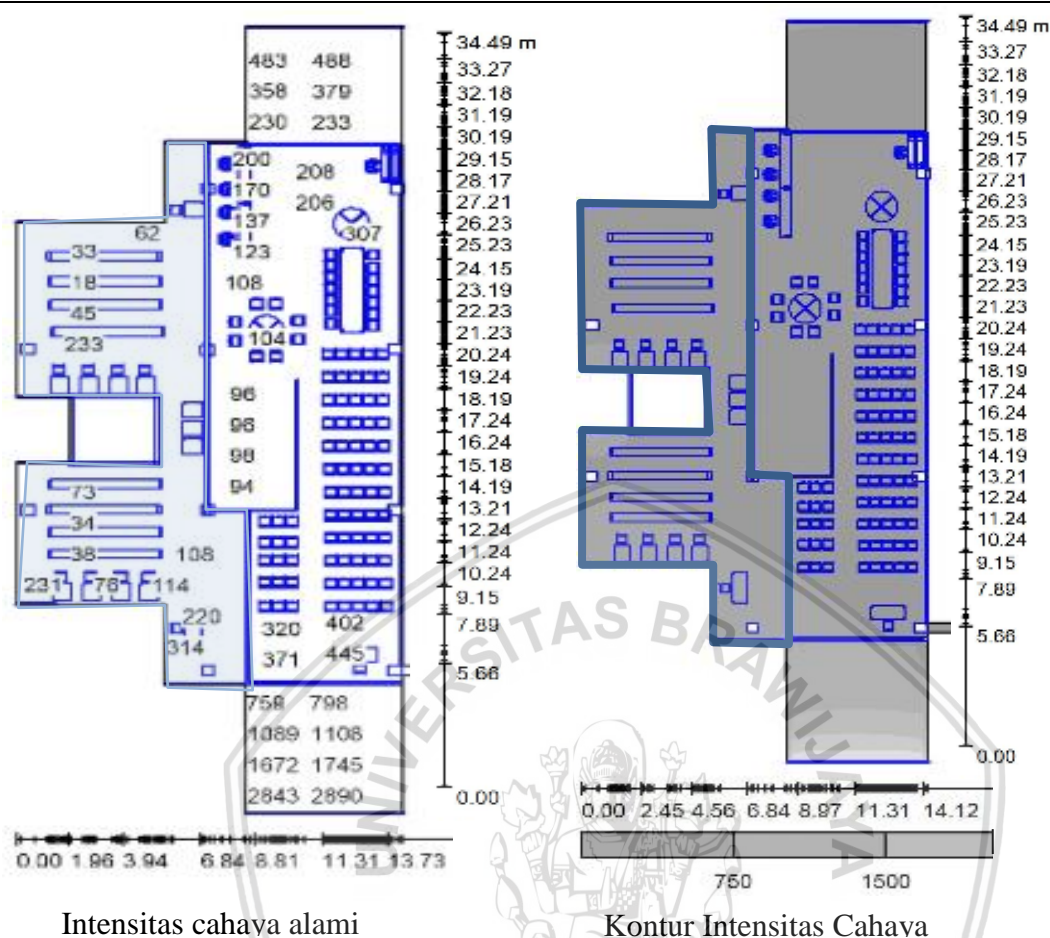
Titik Ukur (Tu)	Intensitas cahaya	Rata-rata Intensitas Cahaya	Intensitas Cahaya terendah	Intensitas Cahaya Tertinggi
<b>Tu1</b>	223	223	168	319
<b>Tu2</b>	168			
<b>Tu3</b>	184			
<b>Tu4</b>	319			

Hasil simulasi adalah simulasi yang dilakukan pada pagi, siang dan sore hari dengan kondisi penerangan buatan semua dimatikan dan *vertical blind* terbuka. Rata-rata cahaya pada ruang ini 318,67 lux.

Tabel 4.36 Analisa cahaya dengan memasukkan data kondisi eksisting ke program Dialux.

**Ruang koleksi langka lt2. Jumat, 9 Februari 2018 pukul 10.59****Ruang koleksi Langka lt1. Jumat, 9 Februari 2018 pukul 13. 02**

Ruang Koleksi Langka lt2. Jumat, 9 Februari 2018 pukul 15. 31



Tabel 4.37 Simulasi Titik Pengukuran Pagi Hari Ruang Baca Koleksi Langka Lantai 2

Titik Ukur (Tu)	Intensitas cahaya	Rata-rata Intensitas Cahaya	Intensitas Cahaya terendah	Intensitas Cahaya Tertinggi
Tu1	77			
Tu2	80			
Tu3	144			
Tu4	812			
Tu5	577	287	77	812
Tu6	130			
Tu7	253			
Tu8	220			



Tabel 4.38 Simulasi Titik Pengukuran Siang Hari Ruang Baca Koleksi Langka Lantai 2

Titik Ukur (Tu)	Intensitas cahaya	Rata-rata Intensitas cahaya	Intensitas cahaya terendah	Intensitas cahaya tertinggi
Tu1	74	277	74	784
Tu2	77			
Tu3	139			
Tu4	784			
Tu5	557			
Tu6	125			
Tu7	244			
Tu8	212			

Tabel 4.39 Simulasi Titik Pengukuran Sore Hari Ruang Koleksi Langka Lantai 2

Titik Ukur (Tu)	Intensitas cahaya	Rata-rata Intensitas cahaya	Intensitas cahaya terendah	Intensitas cahaya tertinggi
Tu1	43	160	43	454
Tu2	45			
Tu3	80			
Tu4	454			
Tu5	323			
Tu6	73			
Tu7	141			
Tu8	123			

Rata-rata cahaya pada ruang ini 241,33 lux.

#### 4.2.4 Perbandingan Pengukuran langsung dan Simulasi

Pada penelitian ini hasil pengukuran akan dibandingkan dengan hasil simulasi guna mengetahui keakuratan hasil perhitungan di lapangan. Simulasi dilakukan menggunakan aplikasi Dialux 4.12. Hari dan waktu yang digunakan dalam simulasi menggunakan waktu yang digunakan pada pengukuran langsung di lapangan. Semakin kecil nilai *relative error* maka semakin kecil perbedaan hasil pengukuran lapangan dengan simulasi.

Pada uji validasi diambil salah satu sampel ruang yaitu ruang baca umum lantai 1 dilakukan pada hari jumat taggal 9 Februari 2018 dalam tiga skala waktu kondisi penerangan buatan mati dan *vertical blind* terbuka.

Tabel 4.40 *Relative error* ruang baca umum lantai 2.

Tingkat Pencahayaan						
Titik Ukur	09.29		12.44		15.12	
	P. Eksisting	P.Simulasi	P. Eksisting	P.Simulasi	P. Eksisting	P.Simulasi
Tu1	1235	1025	888	767	1175	1097
Tu2	283	310	253	232	374	332
Tu3	244	215	162	161	211	230
Tu4	317	334	289	250	316	358
Tu5	481	473	112	101	162	145
Tu6	146	135	316	354	450	506
Tu7	483	473	1214	1140	1713	1630
Tu8	1721	1523	1211	1166	1821	1668
Rata-rata Relative Error	9%		6%		10%	
	8%					

Setelah melakukan simulasi dan perhitungan didapatkan rata-rata *Relative Error* sebesar 8%. Berdasarkan perhitungan nilai *Relatif Error* pada setiap ruang menunjukkan masing-masing memiliki rata-rata *relative error* kecil. Hal ini menunjukkan hasil pengukuran dan simulasi tidak jauh berbeda. Maka jika perbandingan simulasi dan pengukuran lapangan ini memiliki relatif error kecil, maka kemungkinan besar simulasi pada penelitian selanjutnya yang menggunakan Dialux ini akan memiliki tingkat *relative error* yang kecil juga.

#### 4.3 Analisis Rekomendasi Desain

Setiap ruang memiliki karakteristik yang berbeda-beda maka permasalahan dan penyebabnya juga berbeda-beda, maka ada beberapa tahap analisis rekomendasi untuk masing-masing ruang. Tahap awal rekomendasinya adalah tahap analisis interior, pembayang, setelah itu bukaan.

##### 4.3.1 Tata Ruang Dalam

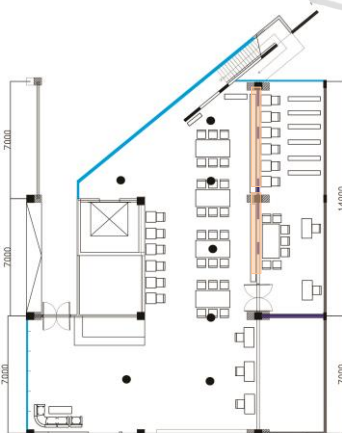
Penataan suatu ruang perlu memperhatikan unsur desain interior yang meliputi, garis, bentuk motif, tekstur, ruang, warna, penerangan, akustik, bahan dan penghawaan. Menganalisis interior juga memperhatikan tata letak perabot serta sirkulasi. Dalam penelitian ini interior menjadi salah satu yang mempengaruhi tingkat pencahayaan ruang dalam seperti, tata letak perabot, material, warna perabot. Untuk menentukan tata letak perabot dalam ruang baca ataupun koleksi diperlukan adanya identifikasi dalam ruang seperti berikut,

Tabel 4.41 Analisis aktifitas dan pelaku

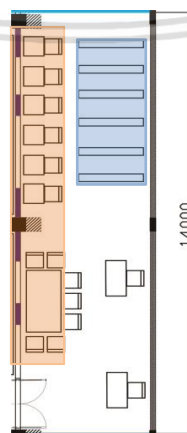
Pelaku	Aktifitas	Kebutuhan Ruang	Kebutuhan pencahayaan
<b>Pengunjung</b>	-Membaca buku -Mencari buku  -Melihat-lihat	-Area Baca -Rak Buku  -Meja Komputer Sirkulasi	-Tinggi, min 300lux -Di butuhkan, min 60 lux (cukup) -Di butuhkan. (cukup)
<b>Staff</b>	-Mengembalikan buku -Mengamati aktifitas dalam ruang.	-Rak pengembalian -Meja staff	-Di butuhkan (cukup) -Tinggi

Berdasarkan identifikasi kebutuhan ruang terhadap pencahayaan maka area-area pada perpustakaan bisa dibagi menjadi 2 zona yaitu zona kebutuhan cahaya tinggi dan cahaya cukup. Dalam hal interior ada beberapa faktor yang mempengaruhi pencahayaan, yaitu tata perabot, warna, pembayang dan bukaan.

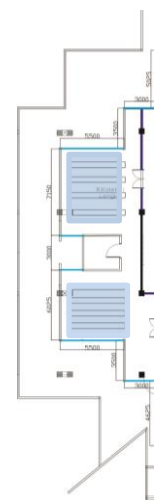
1. Pada Gambar 4.39 dan 4.40 dengan tanda *orange* menunjukkan dinding pembatas yang sebagian transparan diantara ruang koleksi umum dan ruang baca umum, telah ditutupi atau terblokade perabot rak buku. Dan juga diblokade oleh meja kursi yang ada di ruang koleksi. Hal ini menyebabkan cahaya dari luar tidak dapat diteruskan lebih dalam ke ruang koleksi umum. Maka alternatif penyelesaian pertama adalah peletakkan rak buku digeser, peletakkannya tidak pada bagian dinding partisi yang transparan/berkaca.



Gambar 4.39 Tata perabot ruang baca umum Lt.1 memblokade partisi






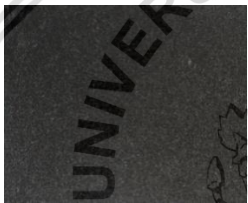






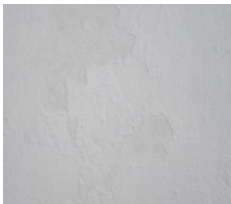

Gambar 4. 40 Tata perabot ruang koleksi umum Lt.1



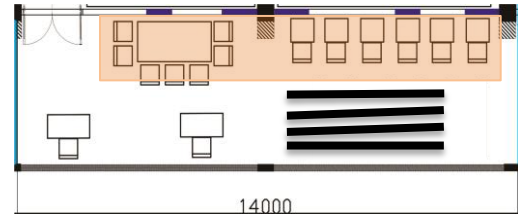
Gambar 4. 41 Tata perabot ruang koleksi langka Lt.2

2. Warna perabot menggunakan warna-warna cerah yang memberikan efek refleksi yang baik untuk pemaksimalan cahaya, meskipun demikian ruang perpustakaan harus memiliki warna yang memberi kesan tidak jenuh, semangat, ceria/hangat, dan ketenangan untuk mendukung aktifitas di dalamnya.

Tabel 4.42 Rekomendasi warna

Variabel bebas	Kondisi Eksisting	Rekomendasi 1	Rekomendasi 2
Warna Dinding lift dan dinding estetik. -R. Baca umum lt 1 -R. Koleksi umum lt2 R.baca koleksi langka	Keramik Hitam 	Keramik Putih 	Abu muda 
Warna Perabot -Meja ruang baca lt 1	Hitam granit 	Krem 	Kuning kayu 
-Rak buku tabloid ruang baca umum lantai 1	Coklat kayu 	Kuning kayu 	Krem kayu 
-Warna rak buku ruang koleksi umum.	Abu tua 	Abu muda 	Putih 





Gambar 4.43 rekomendasi rak buku R. Koleksi lantai1



Technical drawing of a door with dimensions 96cm and 230cm.

*Gambar 4.46* rekomendasi ukuran clear glass

Tahap ke 3 adalah penggunaan pembayang eksternal ataupun internal (*Lightselves*) untuk memantulkan, menyebarkan cahaya dan mengurangi silau pada area yang memiliki intensitas cahaya. Dengan mengetahui SBV dan SBH nya

sebagai penentu *shading*. Adapun perhitungan SBV dan SBH dihitung secara manual menggunakan diagram sunphot, berikut nilai SBV dan SBH masing – masing sisi bangunan.

Tabel 4.43 Nilai SBV dan SBH pada Sisi Utara Bangunan

	21-Mar			21-Jun			22-Des		
	08.00	12.00	16.00	08.00	12.00	16.00	08.00	12.00	16.00
<b>SBV</b>	30	75	-	25	59	-	30	75	-
<b>SBH</b>	60	-	-	30	-	-	89	-	-

Tabel 4.44 Nilai SBV dan SBH pada Sisi Timur Laut.

	21-Mar			21-Jun			22-Des		
	08.00	12.00	16.00	08.00	12.00	16.00	08.00	12.00	16.00
<b>SBV</b>	28	70	-	25	60	-	31	75	-
<b>SBH</b>	85	-	-	60	-	-	69	-	-

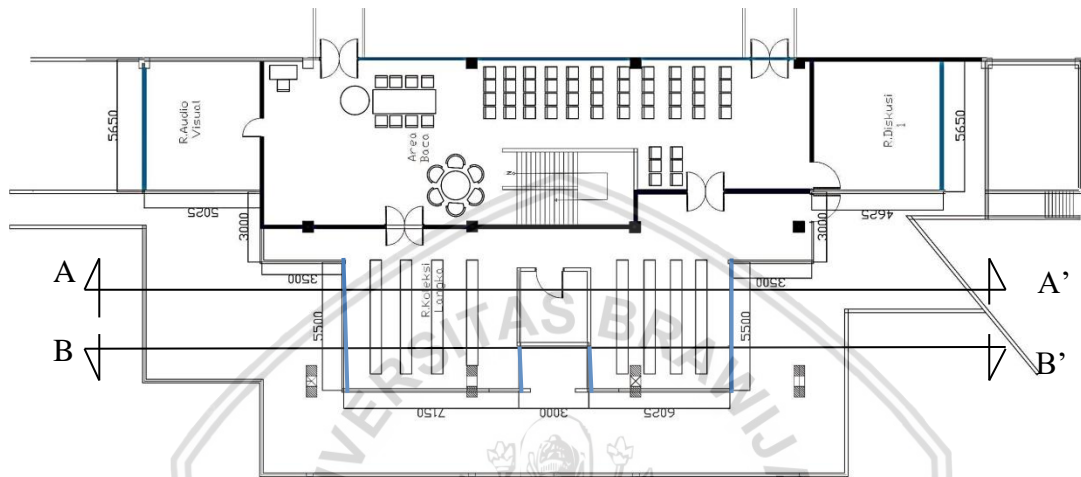
Tabel 4.45 Nilai SBV dan SBH pada Sisi Timur.

	21-Mar			21-Jun			22-Des		
	08.00	12.00	16.00	08.00	12.00	16.00	08.00	12.00	16.00
<b>SBV</b>	30	80	-	25	60	-	30	74	-
<b>SBH</b>	85	-	-	60	-	-	-69	-	-

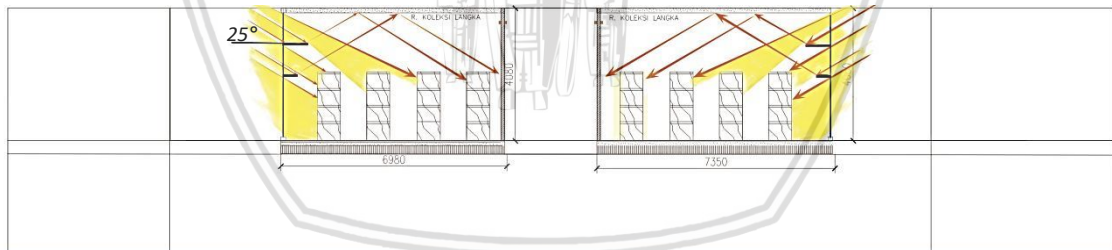
Tabel 4.46 Nilai SBV dan SBH pada Sisi Selatan.

	21-Mar			21-Jun			22-Des		
	08.00	12.00	16.00	08.00	12.00	16.00	08.00	12.00	16.00
<b>SBV</b>	30	75	30	25	60	22	30	75	30
<b>SBH</b>	70	-	-	40	20	-	98	-20	-

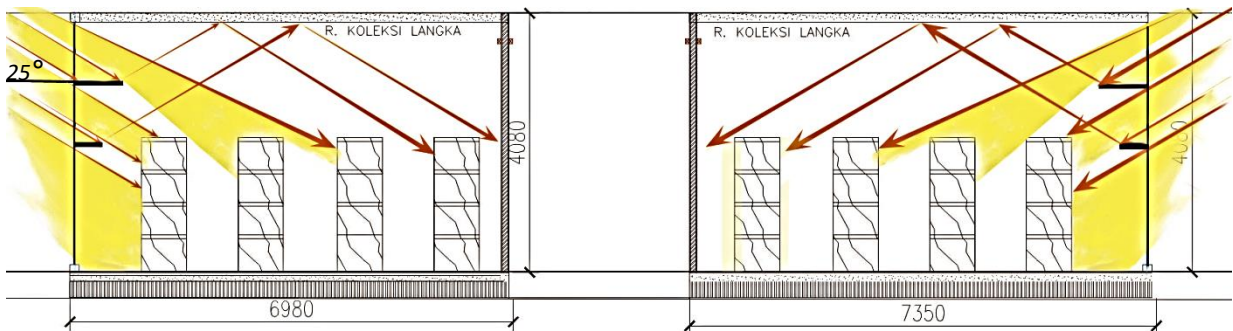
Berikut adalah visualisasi proyeksi nilai sbv dan sbh pada bangunan untuk mengetahui efektifitas shading interior / lightselves dalam memberikan pembayangan terhadap bukaan sebagai kontrol cahaya dalam sistem pencahayaan alami. Dalam hal ini nilai sbv dan sbh yang digunakan adalah nilai *SBH* dan *SBV* terkecil, diharapkan menggunakan nilai sbv dan sbh terkecil nantinya *lightselves* dapat menaungi/memantulkan dari *SBV* dan *SBH* dengan nilai besar.



Gambar 4.47 denah Ruang Koleksi Langka

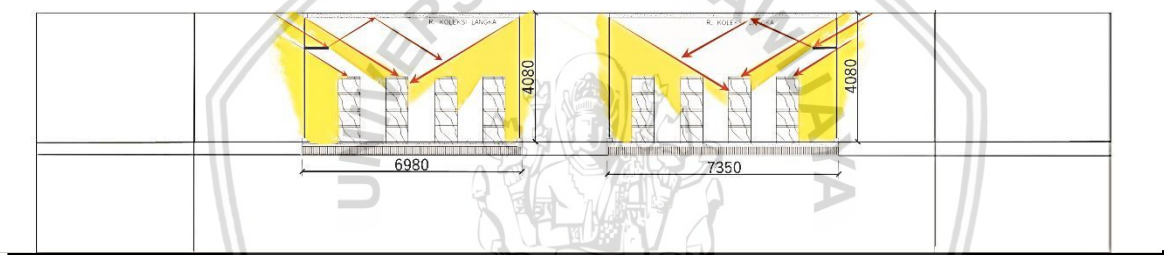


Gambar 4.48 Potongan tampak A-A', sudut cahaya 25° pada 21 Juni pukul 08.00

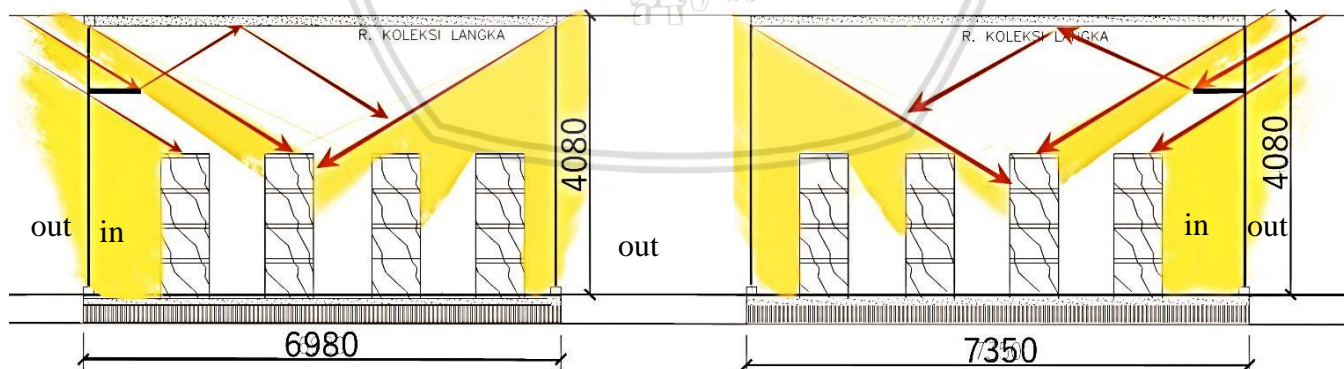


Gambar 4.49 Potongan ruang koleksi A-A', sudut cahaya 25° 21 Juni pukul 08.00

Gambar di atas merupakan sudut pemanfaatan cahaya matahari, sudut tersebut di dapatkan dari perhitungan SBV dan SBH seperti yang dijelaskan sebelumnya yaitu Maret 30°, Juni 25°, Desember 30°. Pemantulan cahaya oleh lightshelves terdiri dari ketinggian dan lebar yang berbeda. Tinggi lightshelves yang digunakan sudah disesuaikan dengan perkiraan jarak pantul. Penggunaan lightshelves pada ruang ini adalah sebagai pemerata cahaya karena 1 sisi pada ruang tersebut tidak memiliki bukaan selain itu kaca pada setiap ruang koleksi berwarna gelap yaitu kaca *gray* dimana kaca tersebut di gunakan untuk mereduksi sinar langsung yang masuk ke dalam ruang koleksi, sehingga hanya perlu pemerataan cahaya. *Lightshelves* ini digunakan juga pada ruang baca umum lantai 2, ruang koleksi umum lantai 1 dan 2. Berikut proyeksi pemanfaatan *lightshelves* dalam pemerataan cahaya pada ruang koleksi langka potongan B-B'.

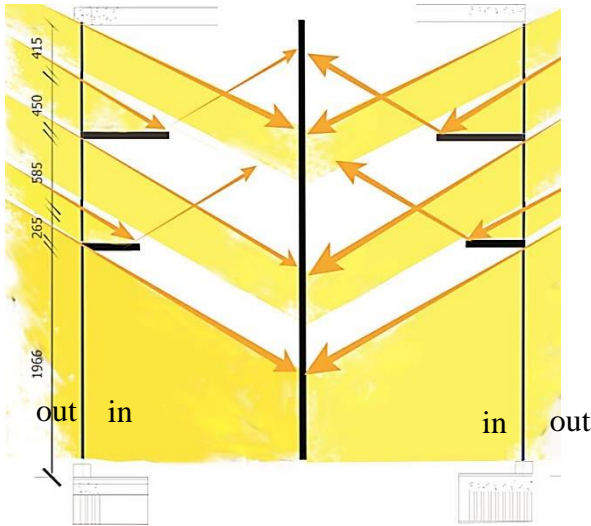


Gambar 4.50 Potongan tampak B-B' sudut cahaya 25° pada 21 Juni pukul 08.00

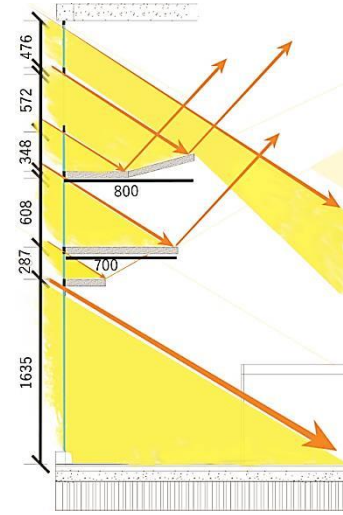


Gambar 4.51 Potongan B-B' sudut cahaya 25° pada 21 Juni pukul 08.00

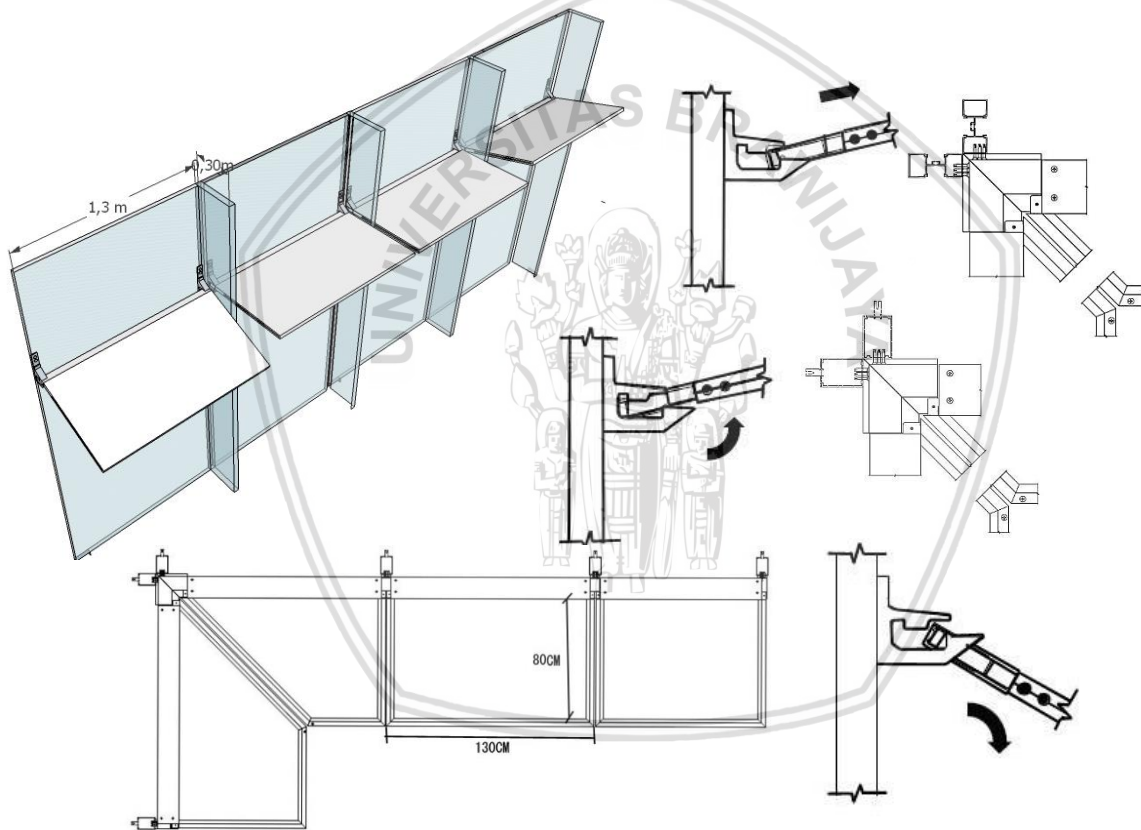




Gambar 4.52 Lightshelves untuk ruang koleksi langka



Gambar 4.53 Lightshelves untuk ruang baca umum

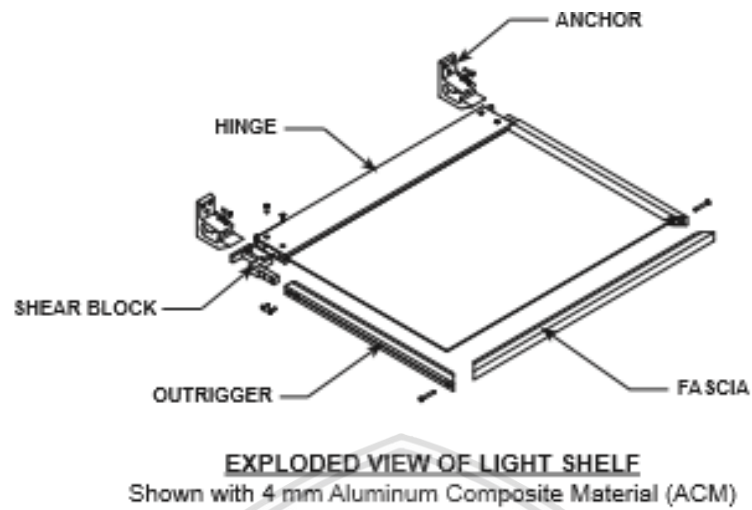


Gambar 4.54 Detail Lightshelves



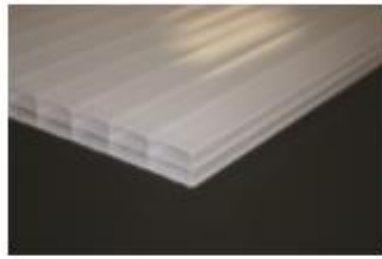
Sumber : Kawneer lightshelves an arconic company

Modul pada dinding kaca bangunan perpustakaan ini memiliki sekat kaca dengan lebar 30cm dari dinding bagian atas sampai bawah pada setiap 130cm nya. Maka pemasangan lightshelves nantinya sesuai modul skat pada bukaan kaca bangunan perpustakaan

Material lightselves yang di grekomendasikan sesuai brosur pada kewner tersebut ada tiga pilihan, yaitu



Tabel 4.47 Material Lightshelves

Material	Gambar Material	Warna
4mm ACM Panel		Putih tulang (tingkat refleksi tinggi)
4 mm monolithic Polycarbonate sheet		Putih Transparan
4 mm Multy- Layer Extruded Polycarbonate sheet		Putih transparan

Sumber : Kawneer lightshelves an arconic company

### 4.3.3 Buka

Tahap ketiga pada penelitian ini adalah analisis buka, setiap ruang memiliki permasalahan yang berbeda, Jika dianalisis menggunakan standart WWR sebagai berikut,

Tabel 4.48 Perhitungan Nilai WWR pada perpustakaan Proklamator Bung Karno

Ruang	Luas Buka	Luas Dinding	Nilai WWR (%)
<b>R. Baca umum lantai 1</b>	79,8 m <sup>2</sup>	130,2 m <sup>2</sup>	61%
<b>R. Koleksi umum lantai 1</b>	14 m <sup>2</sup>	49 m <sup>2</sup>	28%
<b>R. Baca umum lantai 2</b>	256 m <sup>2</sup>	256 m <sup>2</sup>	100%
<b>R. Koleksi umum lantai 2</b>	150 m <sup>2</sup>	213,4 m <sup>2</sup>	70%
<b>R. Baca koleksi langka lantai 2</b>	84 m <sup>2</sup>	84 m <sup>2</sup>	100%
<b>R. koleksi langka lantai 2</b>	46,4 m <sup>2</sup>	99,8 m <sup>2</sup>	46%

Tabel di atas menunjukkan bahwa mayoritas buka pada setiap ruang lebih dari 50%, terdapat 2 ruang yang di bawah 50%, yaitu ruang koleksi umum lantai 1 dan ruang koleksi langka. Buka cahaya yang tersedia pada ruang koleksi umum lantai 1 adalah di sisi utara dengan luas buka 14 m<sup>2</sup> dan di tutupi oleh *vertical blind*. Namun pencahayaan belum sesuai standart.

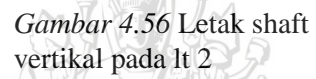
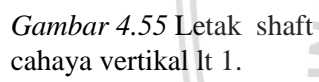
Tabel 4.49 Simulasi Titik Pengukuran Pagi Hari Ruang Koleksi Umum Lantai 1

Titik Ukur (Tu)	Daylight Indoor (pagi)	Daylight Indoor (siang)	Daylight Indoor (sore)
Tu1	8,39	10	6,78
Tu2	4,72	5,88	3,82
Tu3	7,39	9,2	5,97
Tu4	6,48	8, 07	5,24
Tu5	5,72	7,13	4,63
<b>Rata –rata</b>	<b>6,54</b>	<b>8,14</b>	<b>5,29</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>6,65lux</b>		

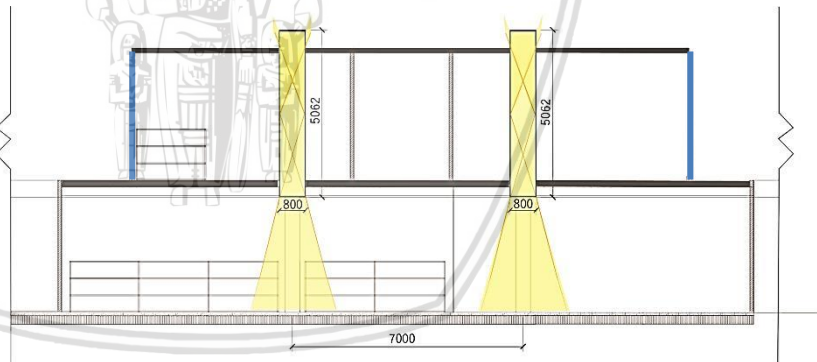
Pada tabel di atas menunjukkan nilai rata-rata tingkat cahaya ruang, dalam nilai lux pada ruang koleksi. Standart ruang koleksi yang ditentukan pada area rak buku minimal adalah 60lux, yang tertera pada tabel tersebut nilai rata-ratanya 6,65 lux nilai ini sangat jauh dari nilai standart. Jika cahaya utara dan selatan tidak memungkinkan untuk masuk dalam ruang, maka alternatif lainnya adalah penambahan bukaan *top lighting* pada ruang tersebut.

Pada Ruang Koleksi langka dan ruang koleksi umum lantai 2 memiliki permasalahan yang sama, pencahayaan dibeberapa titik tinggi akibat bukaan yang lebar, namun dibeberapa titik cahaya kurang dari standart yang ditentukan, hal ini menunjukkan cahaya kurang merata keseluruh bagian ruang. Pada ruang baca umum lantai 1 juga memiliki intensitas cahaya yang rendah, sehingga menggunakan cahaya tambahan, ruangan ini berada di lantai 1 tepat di bawah ruang baca umum lantai 2. Ketika suatu ruang sudah tidak dapat membuat bukaan tambahan, dan sudah terbayangi penggunaan *lightshelves* sudah tidak memungkinkan lagi. Alternatif lainnya untuk memasukkan cahaya alami kedalam ruang adalah menggunakan *shaft* cahaya.

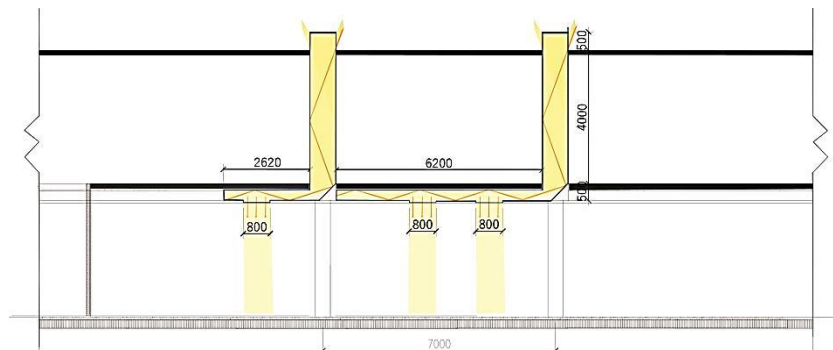




- 

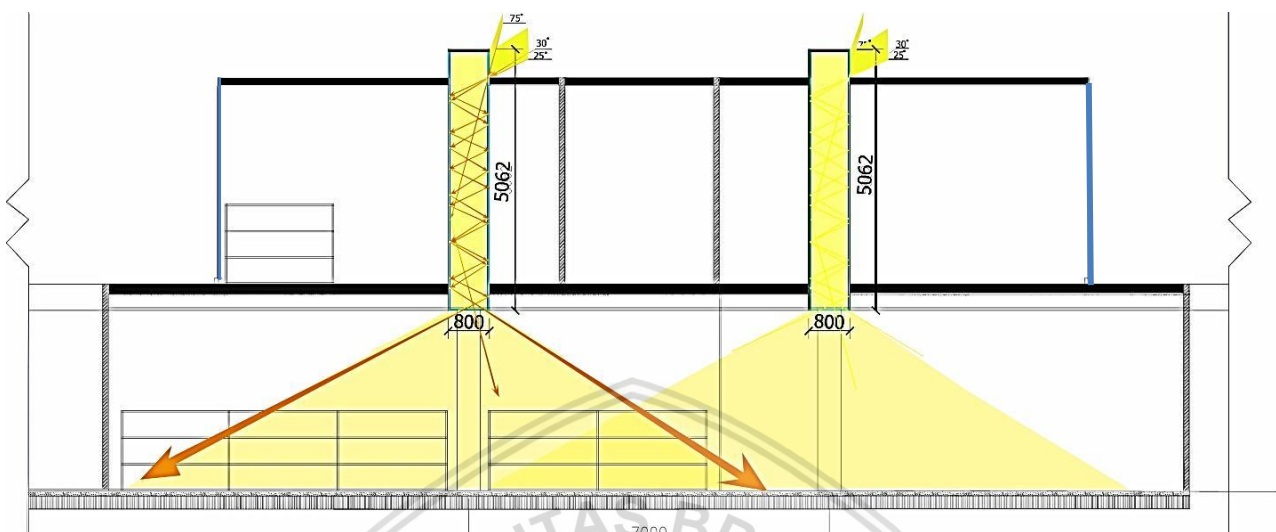


*Gambar 4.57 shaft vertikal*



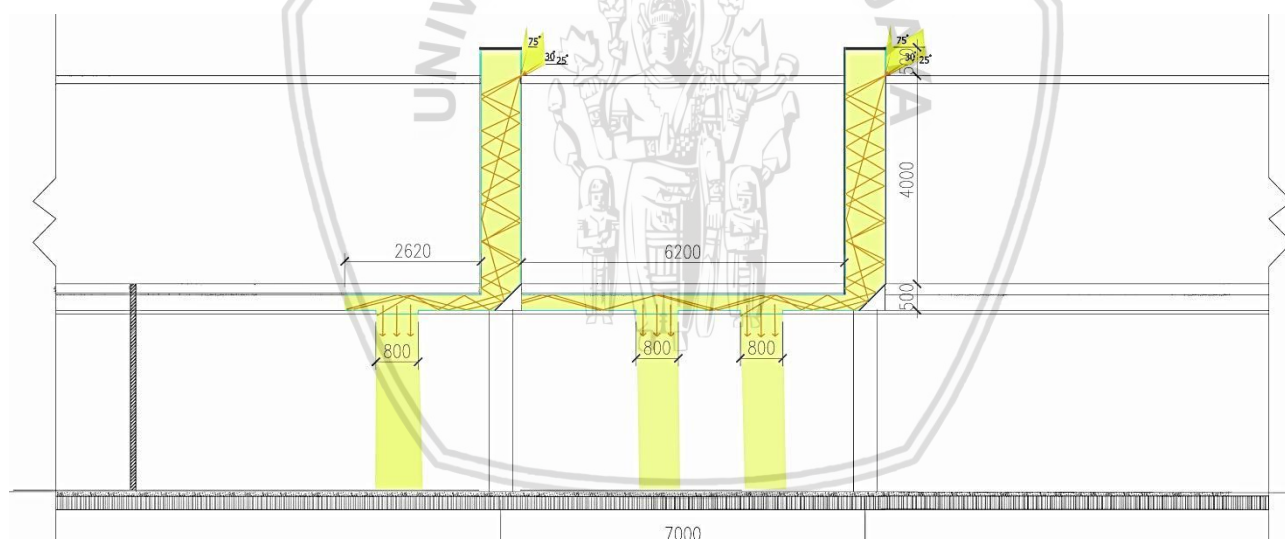
*Gambar 4.58 shaft vertical dan horizontal*

Proyeksi *Shaft* Vertikal saat pagi, siang, dan sore hari.



Gambar 4.59 *shaft* vertical

Proyeksi *Shaft* Vertikal dan Horizontal saat pagi, siang, dan sore hari.



Gambar 4.60 *shaft* vertical dan horizontal

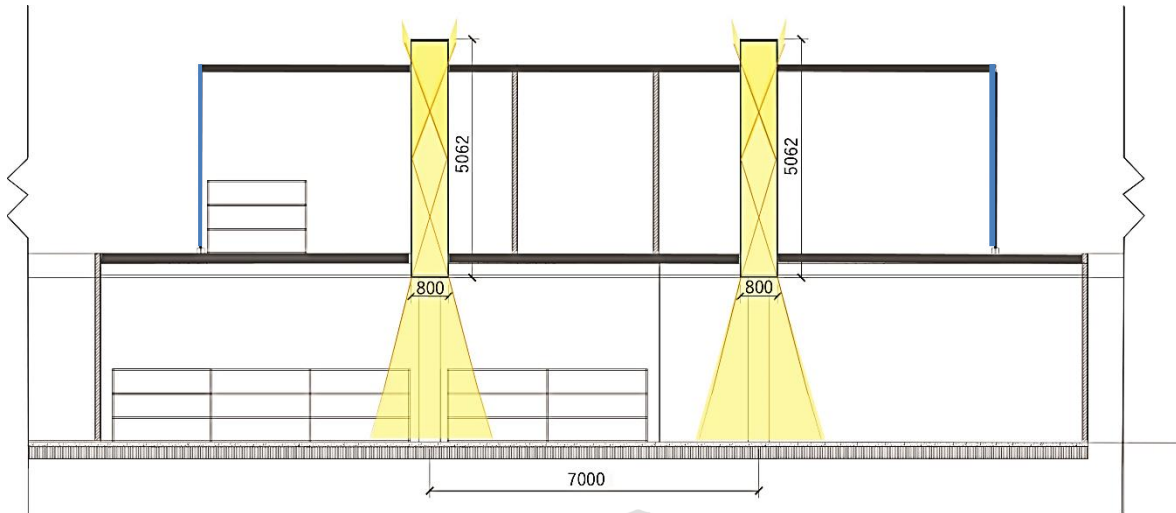
Keterangan :

30° Sudut cahaya 21 Maret dan 22 Desember jam 08.00.

25° Sudut cahaya 21 Juni jam 08.00.

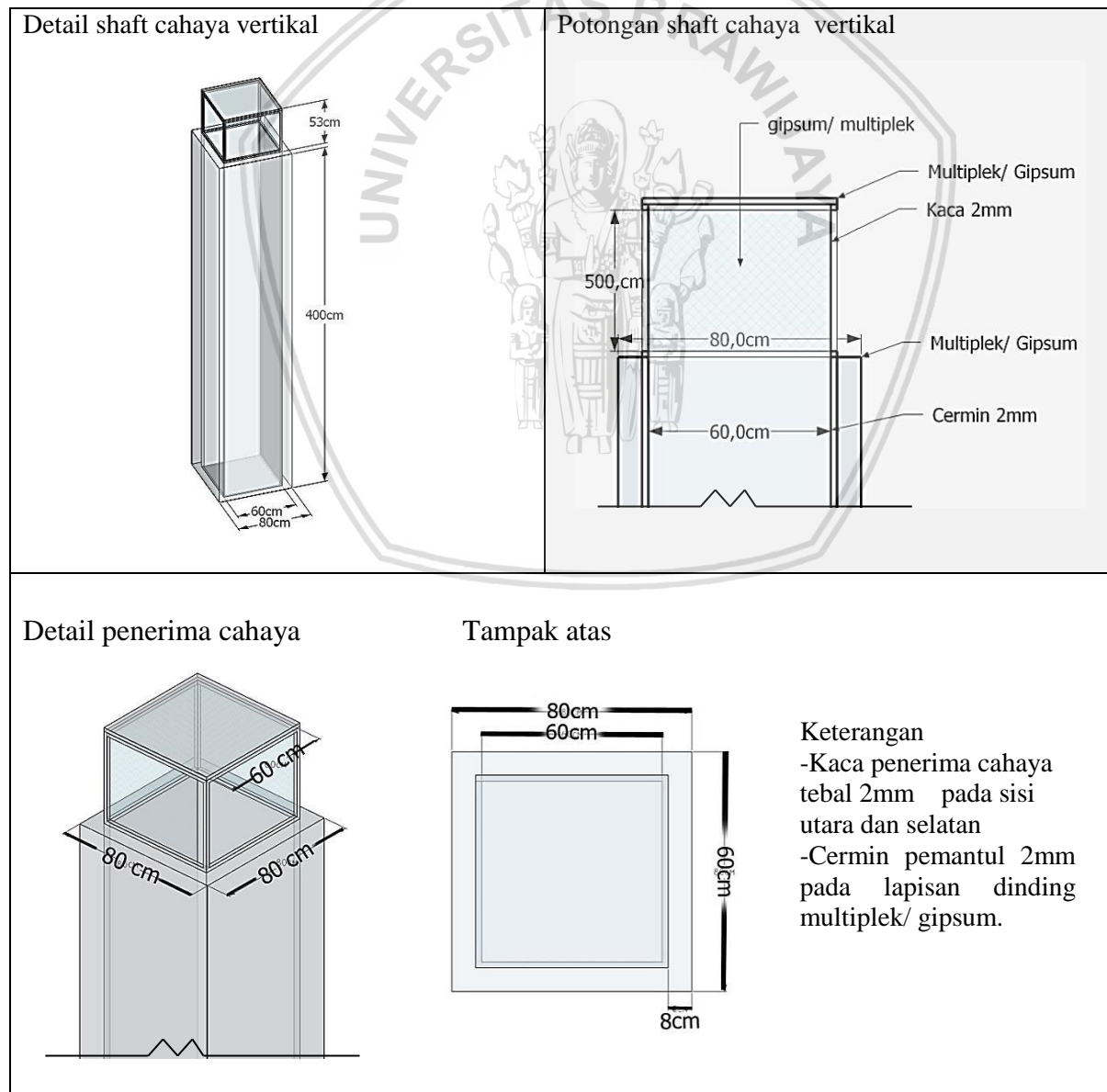
75° Sudut cahaya 22 Desember 12.00.

Pada proyeksi selanjutnya untuk *shaft* cahaya akan menggunakan proyeksi sudut 75°, hal ini dilakukan untuk menunjukkan efisiensi sudut pantul cermin yaitu 45° pada *shaft* cahaya, yang dapat memantulkan sudut terkecil maupun sudut terbesar cahaya menuju *shaft* horizontal.

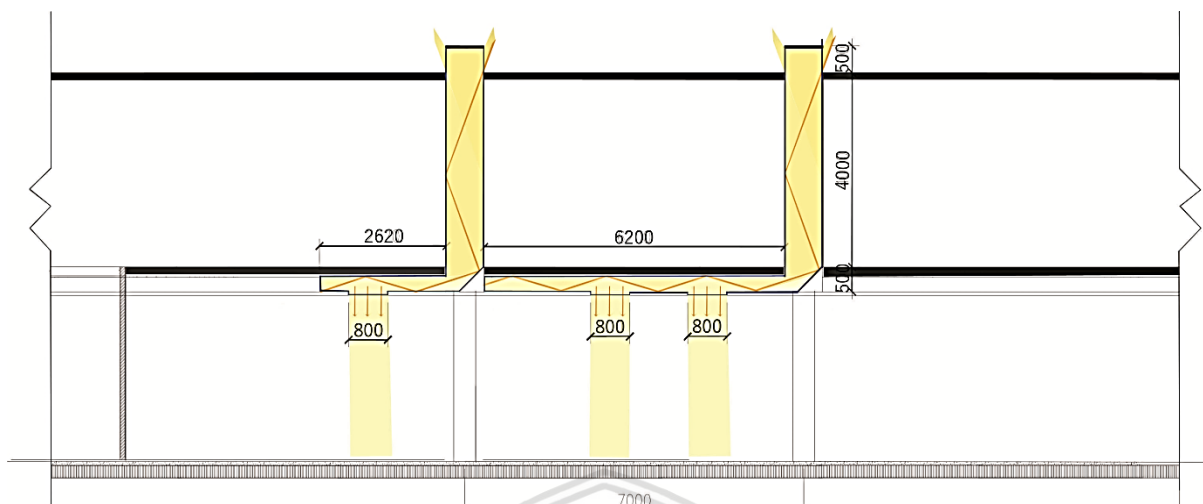


Gambar 4.61 Potongan A - A' sudut cahaya 25° pada 21 Juni pukul 08.00

Tabel 4. 50 Detail Shaft Cahaya Vertikal



### Proyeksi Shaft dan Detail Shaft.



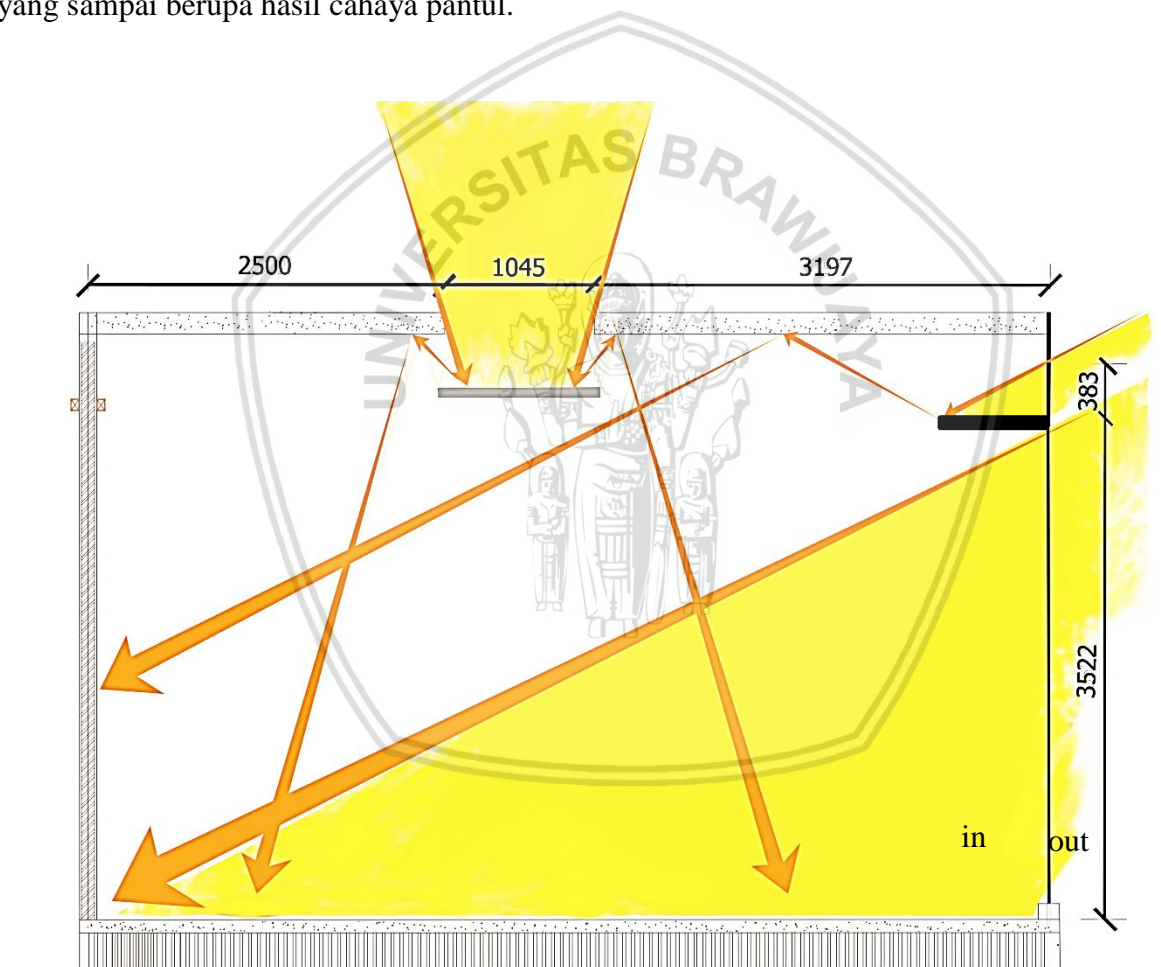
Gambar 4.62 Potongan B - B' sudut cahaya 25° pada 21 Juni pukul 08.00

Tabel 4.51 Detail Shaft Cahaya Vertikal dan Horizontal.

Perspektif Shaft Cahaya	Tampak Atas
<p>Perspective view of the light shaft showing dimensions: 60cm, 400cm, 120cm, 60cm, 700cm, 60cm.</p>	<p>Top view of the light shaft showing dimensions: 80cm, 60cm, 60cm, 8cm.</p>
<p>Detail of the 45-degree reflecting mirror showing dimensions: 45°, 2mm.</p>	<p>Detail of the light receiver showing dimensions: 60cm, 80cm, 80cm.</p>
<p>Gambar Detail Cermin Pantul Membelok</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Cermin pantul 45°</li><li>-Tebal 2mm</li></ul>	<p>Gambar Detail Penerima Cahaya</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Kaca penerima tebal 2mm disisi utara dan selatan. Sisi timur dan barat di tutup multiplek/ gypsum</li></ul>



Penggunaan Shaft cahaya hanya digunakan pada ruang baca koleksi umum lantai 1 karena ruang tersebut berada di lantai 1 dan di atasnya terdapat ruang. Ruang berada di tengah, sehingga tidak memungkinkan diberi bukaan yang orientasinya langsung ke ruang luar, karna itu shaft cahaya ini akan cukup membantu dalam pendistribusian cahaya dari luar, material yang digunakan adalah cermin sebagai pemantul. Berikut ini strategi pencahayaan khusus pada ruang koleksi umum lantai 1 dan 2. ruang ini tidak memungkinkan untuk diberi side lighting lagi, area sisi yang terdapat bukaan juga sudah terbayangi bagian lain dari bangunan perpustakaan itu sendiri sehingga tidak diperlukan lightshelves, maka toplighting adalah cara untuk memasukkan cahaya dari atas. Agar sinar matahari tidak ikut masuk, dan hanya cahaya yang masuk ke dalam ruangan maka di beri pemantul V, pemantul V ini berupa bidang datar di bawah top lighting yang memantulkan sinar datang ke plafon lalu plafon memantulkan ke seluruh area ruang, sehingga cahaya yang sampai berupa hasil cahaya pantul.



Gambar 4.63 Top Lighting Ruang koleksi umum lantai 2

### Analisis Permasalahan Kondisi Eksisting.

Berdasarkan hasil analisis pada deskriptif kinerja dan elemen pada kondisi eksisting dapat disimpulkan permasalahan mengenai desain pengoptimalan cahaya alami sebagai berikut,

Tabel 4.52 Analisis permasalahan kondisi eksisting


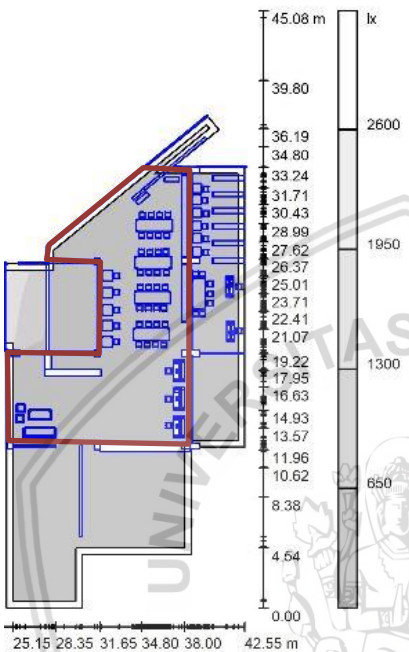
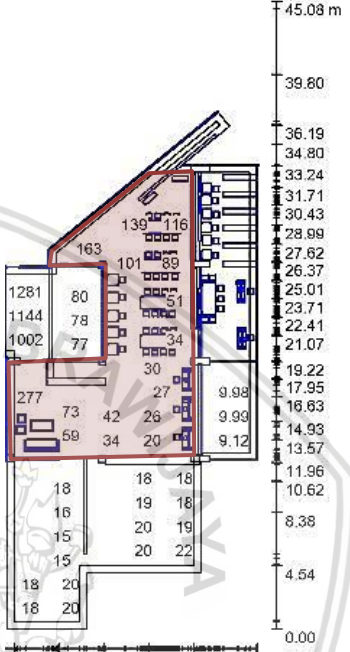


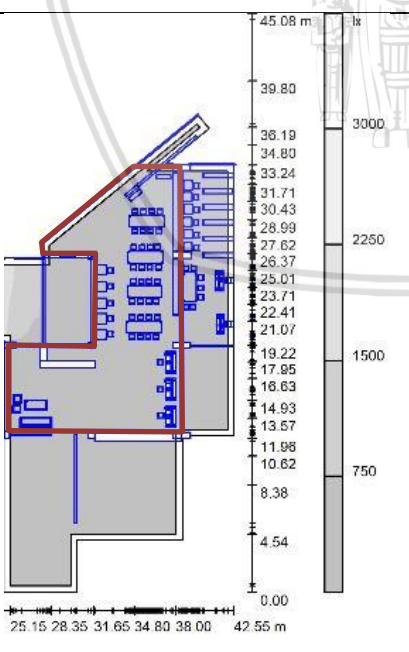
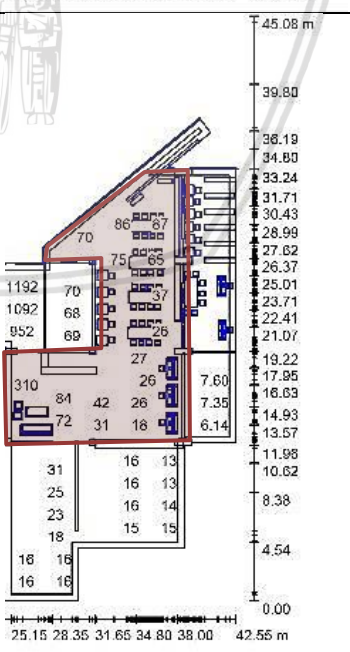

Variabel	Sub Variabel	Kondisi Eksisting	Standart
	Nilai Reflektan	Dinding (cat putih) Plafon (gypsum putih dan plat beton abu tua) Lantai (marmer tile ke abu-abuan 20cm x 20cm dan marmer putih 40cm x40cm) Perabot coklat, hitam dan merah	Dinding 40-50% Plafon 30-80% Lantai 20-30% Perabot 20-60% (Dharmaprawira, 2002)
	Material	Partisi Kaca es/ ice glass	Borrowed lighting/ clear glass particion.
	Tata letak perabot	Rak buku pada R.koleksi umum lt.1 dan koleksi langka : tegak lurus dengan bukaan	Tata letak perabot interior tegak lurus dengan bukaan (achsani, 2011)
Shading dan lightselve	Jenis dan dimensi	Fixsed horizontal Overhangs 0,7- 0,8 meter	Berdasarkan jenis yang akan di gunakan.
Bukaan	Jenis Bukaan	<i>Fixed windows</i> <i>Top Lighting</i> Shaft cahaya	
	Dimensi bukaan	WWR setiap sisi 25-50%	25-50% sumber: Peraturan Gubernur PPBGHJ no.38/2012

#### 4.4 Analisis Hasil Simulasi Alternatif Rekomendasi Desain.

##### 4.4.1 Tahap Simulasi Alternatif Rekomendasi desain pada Ruang Baca Umum Lantai 1

##### 1. Tahap perubahan Warna dinding Ruang Baca umum lantai 1


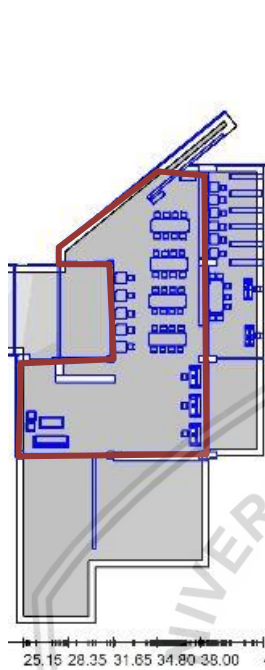
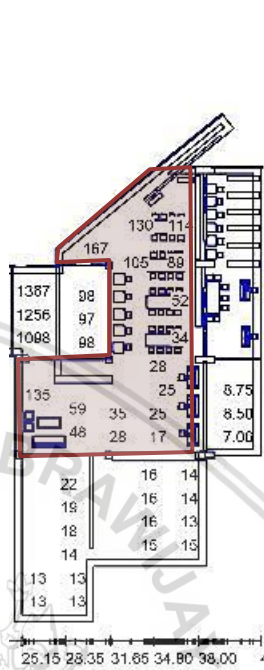


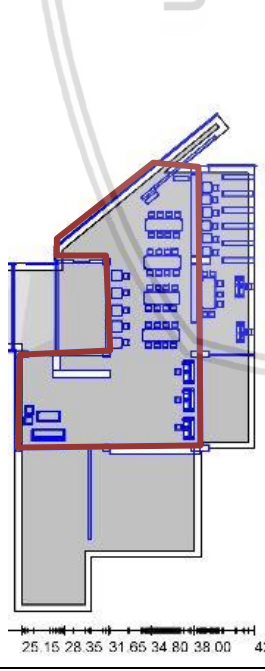


Tabel 4.53 Tahap perubahan warna dinding ruang baca umum lantai 1

Perubahan	Kontur Cahaya	Nilai lux cahaya	Dari Luasan Ruang (%)
<b>Warna Putih</b> 			 100% < 240 lux
<b>Warna abu muda</b> 			 100% < 240 lux

Keduanya belum dapat membuat nilai lux sesuai standart tapi jika dilihat pada nilai lux sebelumnya, warna putih meningkatkan lebih tinggi dari pada warna abu muda. Sehingga dinding putih dapat digunakan sebagai rekomendasi warna meningkatkan intensitas cahaya.

2. Tahap warna dinding putih ruang baca umum lantai 1 dengan perubahan warna meja.


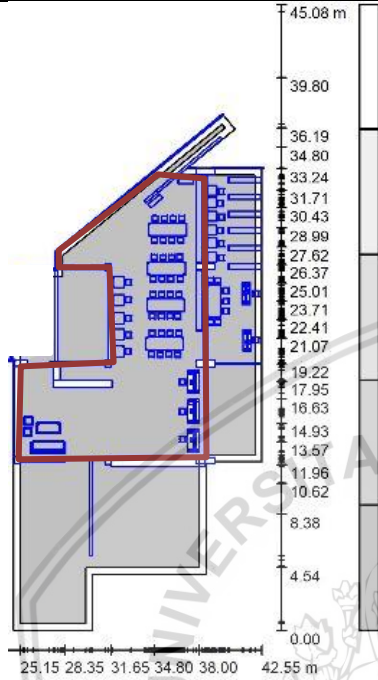
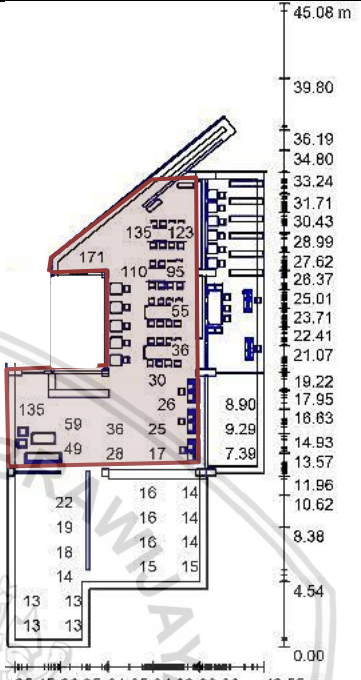


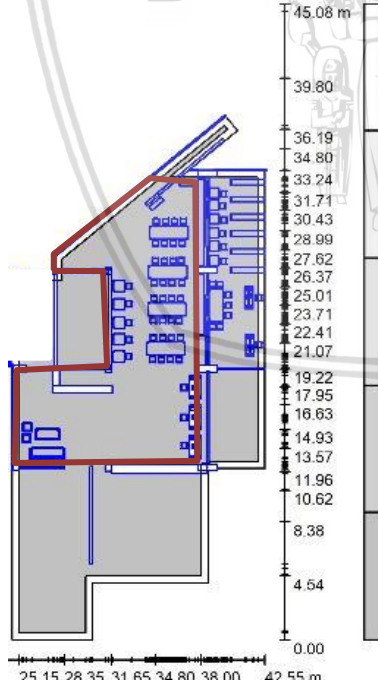
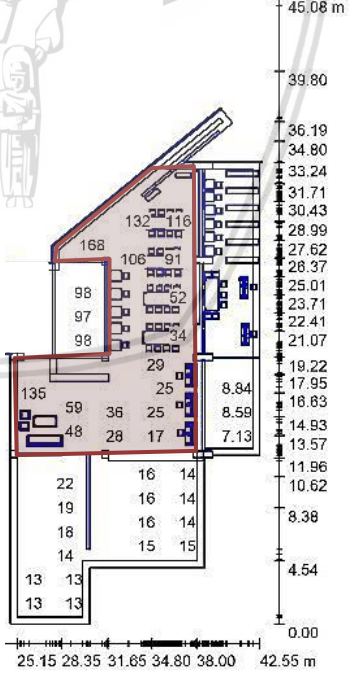

Tabel 4.54 Perubahan warna meja

Perubahan	Kontur Cahaya	Nilai lux cahaya	Dari Luasan Ruang (%)
<b>Meja krem kayu</b> 			100% < 240 lux 
<b>Meja kuning kayu meja</b> 			100% < 240 lux 
<b>Kesimpulan</b> Perubahan warna meja krem memiliki instentensitas cahaya yang lebih tinggi di bandingkan kuning kayu, namun keduanya belum menghasilkan nilai standart yang ada. Sehingga meja krem dapat di gunakan sebagai salah satu rekomendasi warna yang meningkatkan intensitas cahaya.			




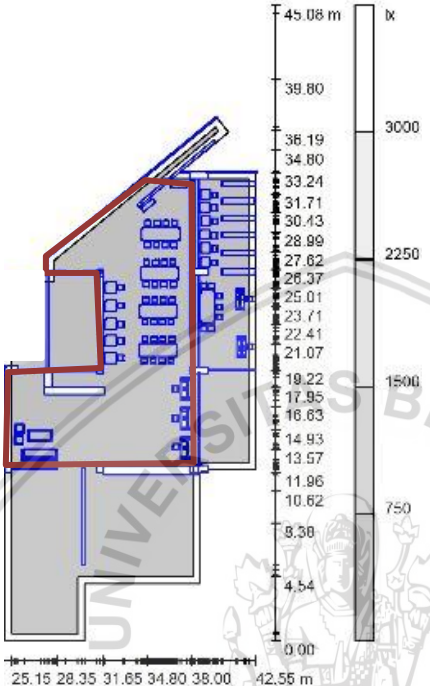
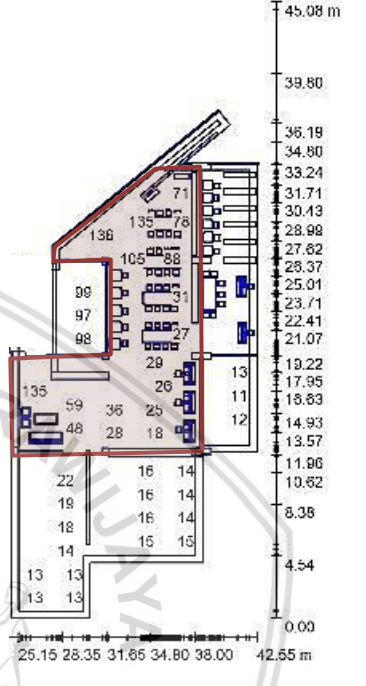
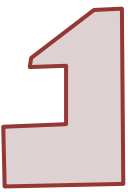
3. Tahap warna dinding putih, meja krem dengan perubahan warna Rak buku .

Tabel 4.55 Perubahan warna rak

Perubahan	Kontur Cahaya	Nilai lux cahaya	Dari Luasan Ruang (%)
<b>Meja krem</b> <b>kayu, rak buku</b> <b>krem</b> 			100% < 240 lux 
<b>Meja krem, rak</b> <b>kuning kayu</b> 			100% < 240 lux 
<b>Kesimpulan</b> Perubahan rak krem memberikan intensitas cahaya lebih tinggi di bandingkan rak kuning, namun keduanya belum bisa memenuhi standart. Standart ruang baca >240=<360			



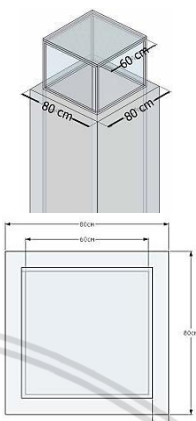
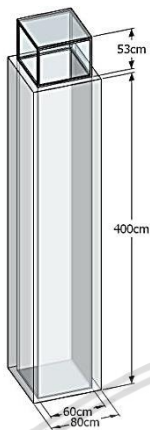
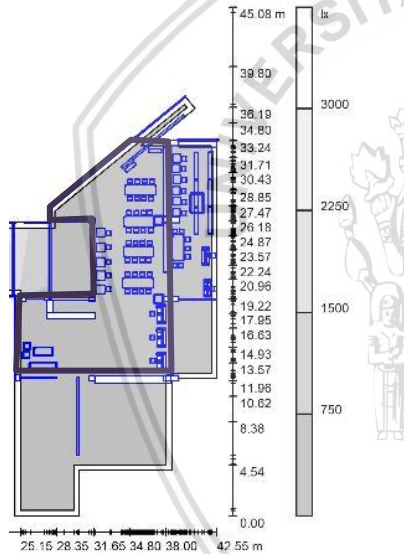

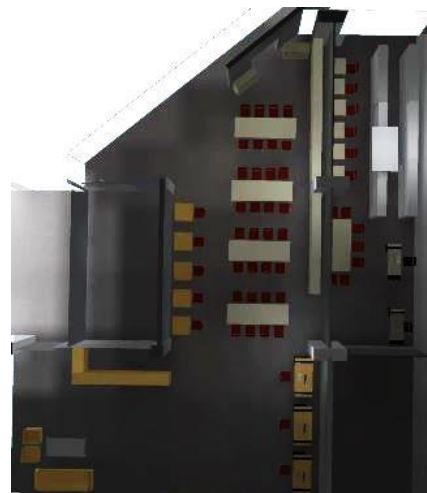

4. Tahap warna dinding putih, meja krem, warna Rak buku krem dengan perubahan partisi clear glass.

Tabel 4.56 Perubahan cleare glass

Perubahan	Kontur Cahaya	Nilai lux cahaya	Dari Luasan Ruang (%)
<p><b>Meja krem kayu, rak buku krem dan partisi clear glass</b></p> 			<p>100% &lt; 240 lux</p> 
<p><b>Kesimpulan</b></p> <p>Penggunaan cleare partisi mengurangi instensitas cahaya, hal ini terkait dengan konsep borrowed lighting yang memang digunakan untuk berbagi cahaya dengan ruang lain, sehingga clear glass bukan pemaksimal cahaya yang tepat, tapi dapat di gunakan agar cahaya dari manapun tidak terputus.</p>			


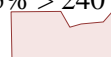
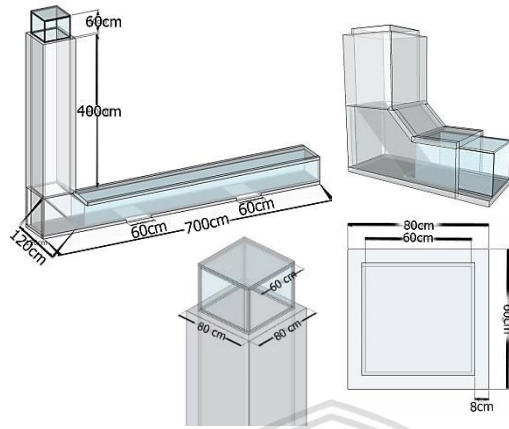
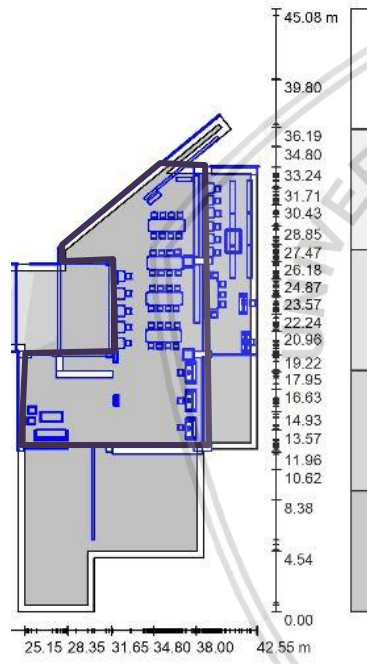
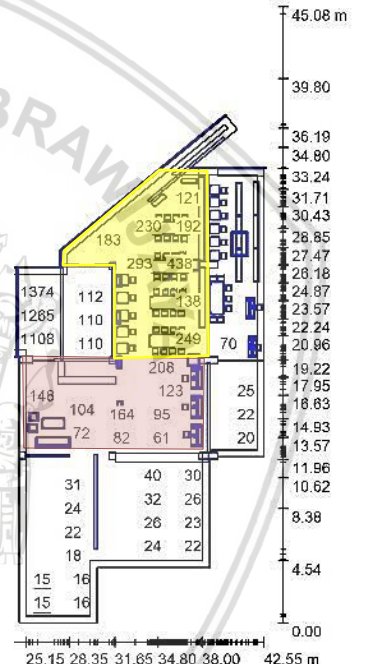


## 3. Tahap penambahan shaft cahaya vertikal

Tabel 4.57 Penambahan *shaft cahaya*.

<p>Ruang Baca Umum lt 1 dengan aktivitas utama membaca buku</p> <p>-Penambahan shaft cahaya vertikal</p> <div><p>15% &gt; 240 lux</p><p>85% &gt; 240 lux</p></div>	<p>Detail Shaft Cahaya vertikal</p> <div></div>	<p>Kondisi ruang saat ini sudah mengalami rekomendasi sebagai berikut :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Meja krem</li><li>-Rak krem</li><li>-Partisi clear glass</li></ul>
 <p>Kontur Intensitas cahaya</p>	 <p>Intensitas Cahaya dalam ruang</p>	
		
<p>Penggunaan shaft vertical hanya merubah 15% dari luasan ruang baca sesuai standart,</p>		

4. Tahap Penambahan shaft Vertikal dan Horizontal.

Tabel 4.58 Penambahan shaft cahaya vertikal dan horizontal.

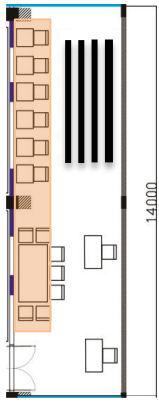
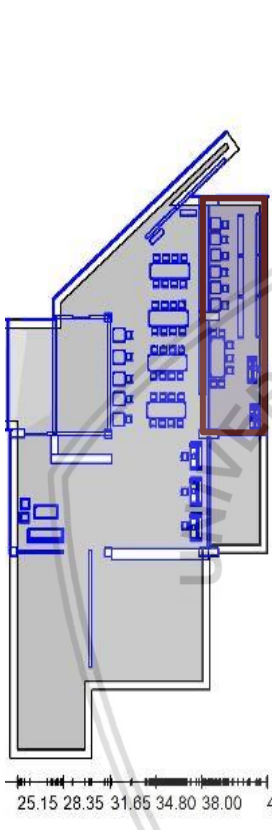


<p>Ruang Baca Umum Lt 1</p> <p>-Penambahan shaft cahaya vertikal dan horizontal</p> <div></div> <p>55% &gt; 240 lux</p> <div></div> <p>45% &lt; 240 lux</p>	<p>Detail Shaft Cahaya vertikal</p> <div></div>	<p>Kondisi ruang saat ini sudah mengalami rekomendasi sebagai berikut :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Meja krem</li><li>-Rak krem</li><li>-Partisi clear glass</li><li>-Shaft cahaya vertikal</li></ul> <p>Aktivitas membaca buku</p>
<div></div>	<div></div>	
<div></div>	<div></div>	
<p>Area intensitas cahaya yang sesuai standart meningkat dari 0% area menjadi 55% . <b>55% di sini dari 60% area baca, 40% dari area diatas adalah area penerimaan.</b></p>		



#### 4.4.2 Tahap Simulasi Alternatif Rekomendasi desain pada Ruang Koleksi Umum Lantai 1

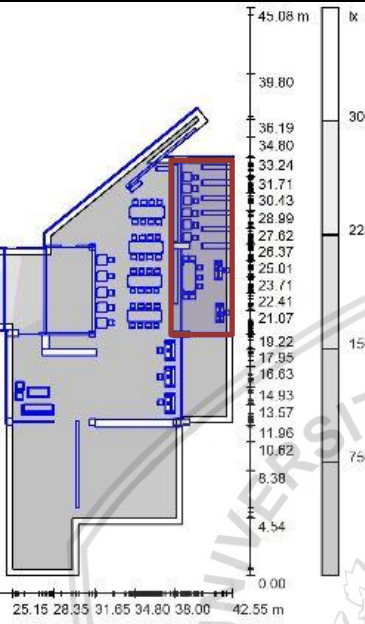
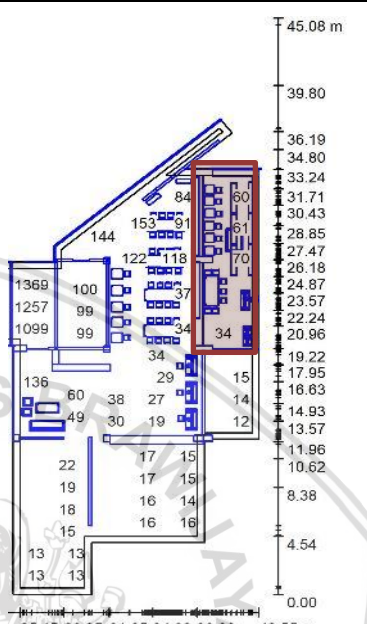
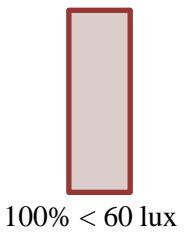
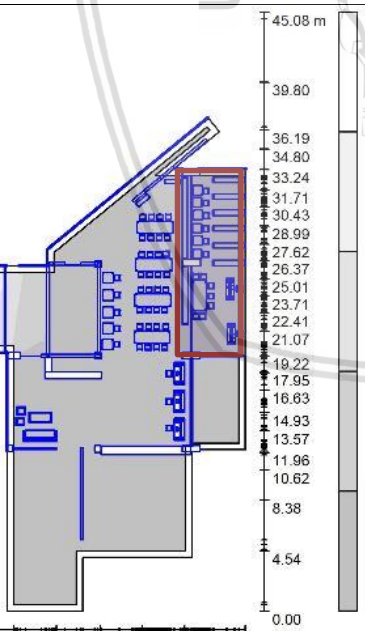
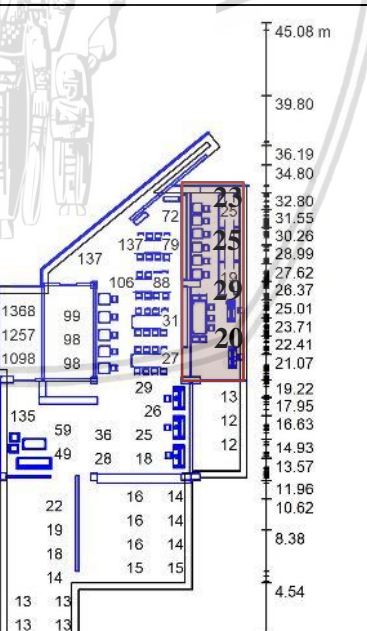
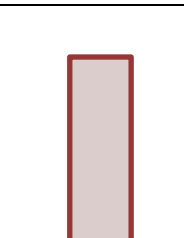
1. Tahap perubahan merubah orientasi perabot menjadi tegak lurus dengan bukaan cahaya.

Tabel 4.59 Perubahan orientasi perabot.

Perubahan	Kontur Cahaya	Nilai lux cahaya	Dari Luasan Ruang (%)
Posisi rak buku tegak lurus dengan bukaan 			 100% < 60 lux
Intensitas cahaya dapat naik namun semua titik belum memenuhi standart kenyamanan visual.			


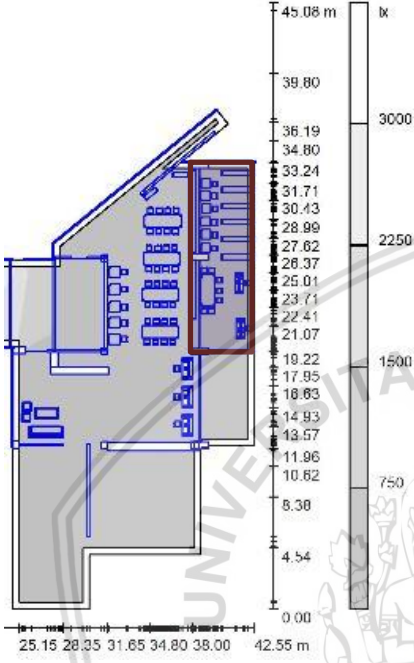
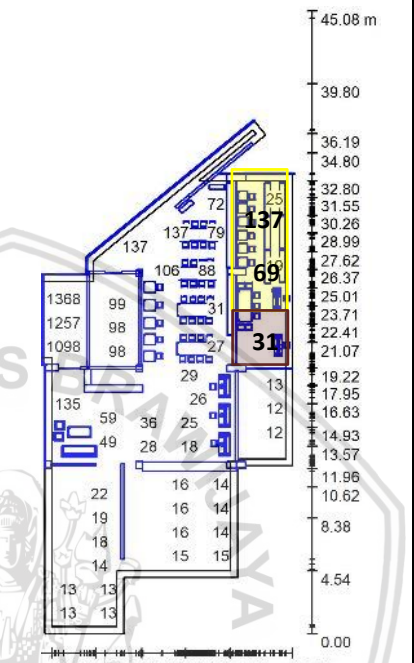



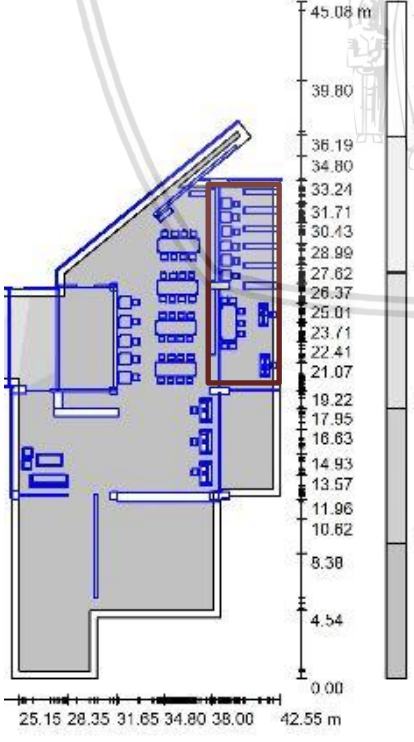
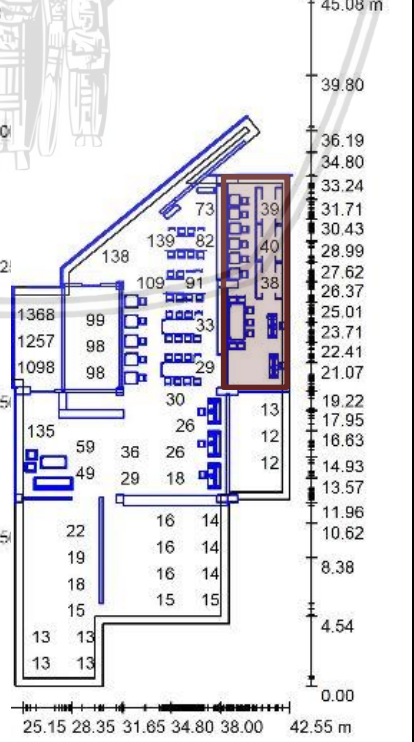

2. Tahap perubahan warna rak buku dengan kondisi ruang baca umum yang berada di sebelah sudah mengalami perubahan desain.

Tabel 4.60 Perubahan rak

Perubahan	Kontur Cahaya	Nilai lux cahaya	Dari Luasan Ruang (%)
<b>Warna rak buku putih</b>			 100% < 60 lux
<b>Warna rak buku abu muda</b>			 100% < 60 lux
Warna rak buku putih memberikan pengaruh lebih tinggi dalam peningkatan intensitas cahaya, namun keduanya belum dapat memaksimalkan cahaya, dapat dilihat pada nilai luxnya. Maka rak putih dapat di jadikan salah satu peningkat intensitas cahaya.			

4. Tahap perubahan warna meja, setelah rak buku berganti putih dengan kondisi ruang baca umum yang berada di sebelah sudah mengalami perubahan desain.

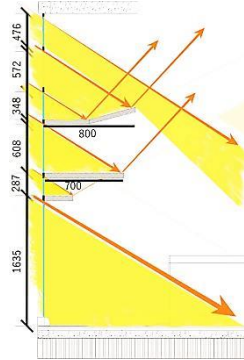

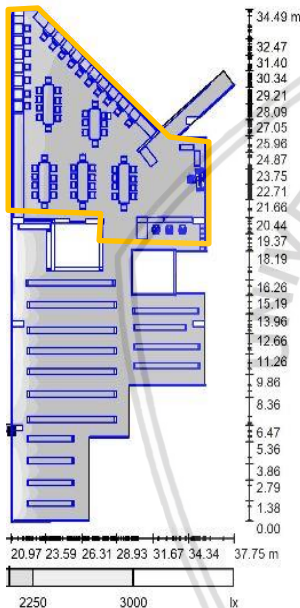
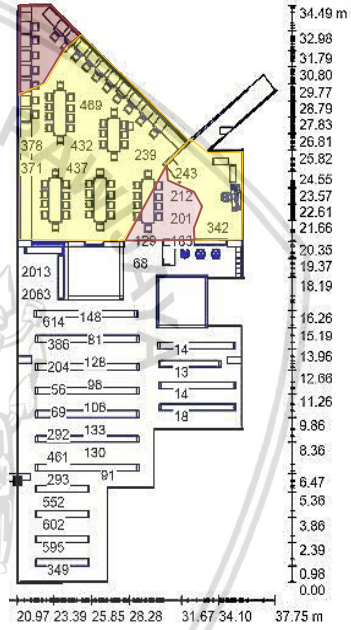
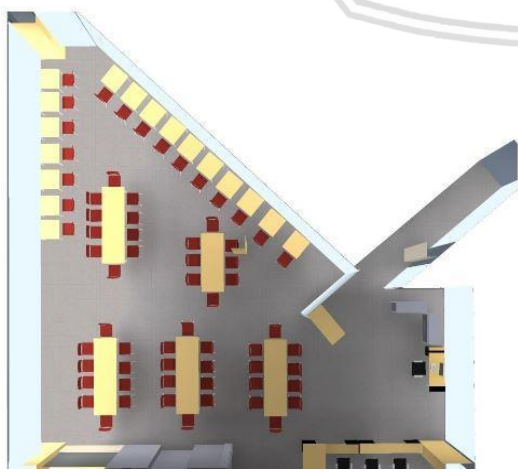

Tabel 4.61 Perubahan warna meja.

Perubahan	Kontur Cahaya	Nilai lux cahaya	Dari Luasan Ruang (%)
<b>Warna meja krem</b> 			 80% > 60 lux  20% < 60 lux
<b>Warna meja kuning kayu</b> 			 100% < 60 lux
Perubahan warna rak putih dan meja krem meningkatkan intensitas cahaya sesuai standart , dapat dilihat presentasi luas ruang yang memenuhi standart / lebih dari 60 lux <b>adalah 80% luasan lantai.</b>			



#### 4.4.3 Simulasi Alternatif Rekomendasi desain pada Ruang Baca Umum Lantai 2.

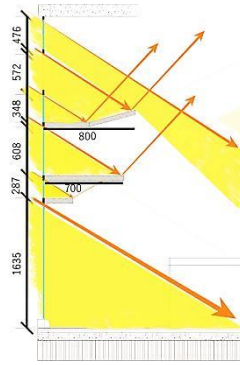
Tabel 4.62 Penambahan light shelves.

<p>Ruang Baca Umum Lt 2 -Penambahan Light shelves</p>	<p>Potongan Light shelves</p> 	<p>Kondisi ruang saat ini ruang tidak mengalami perubahan warna atau material.</p> <p>Aktivitas membaca buku</p> 
 <p>Kontur Intensitas Cahaya</p>	 <p>Intensitas Cahaya</p>	
		
<p>Area intensitas cahaya yang sesuai standart meningkat dari 0% area menjadi 75% .</p>		



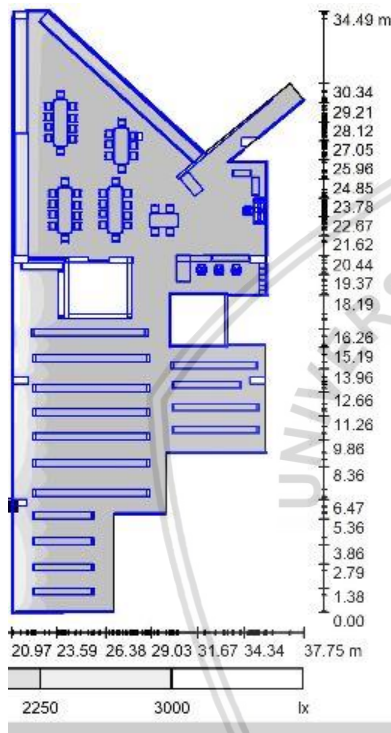
Ruang Baca Umum Lt 2  
-Rekomendasi area baca digital

Potongan Light shelves

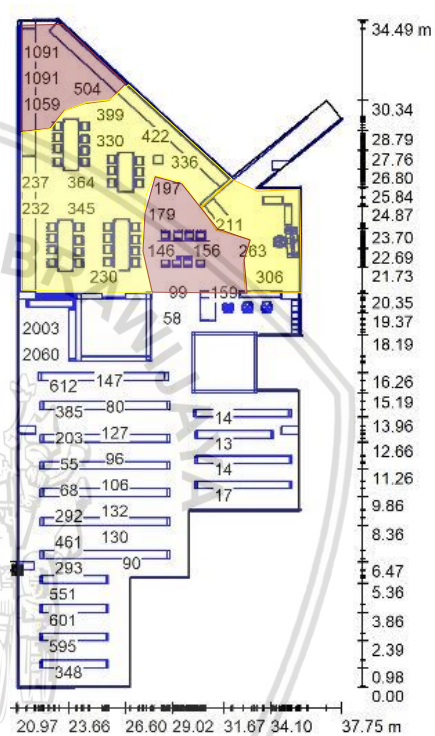


Kondisi ruang saat ini ruang tidak mengalami perubahan warna atau material.

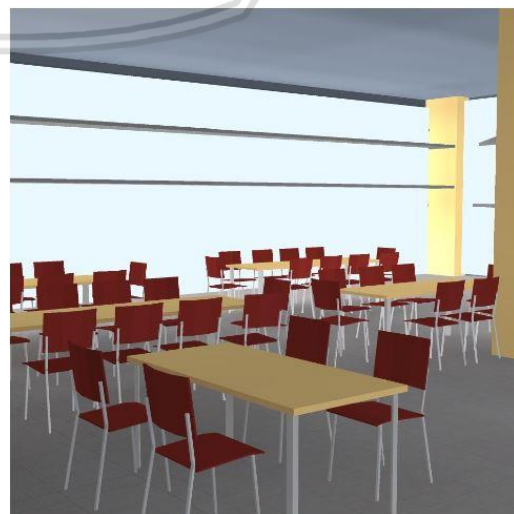
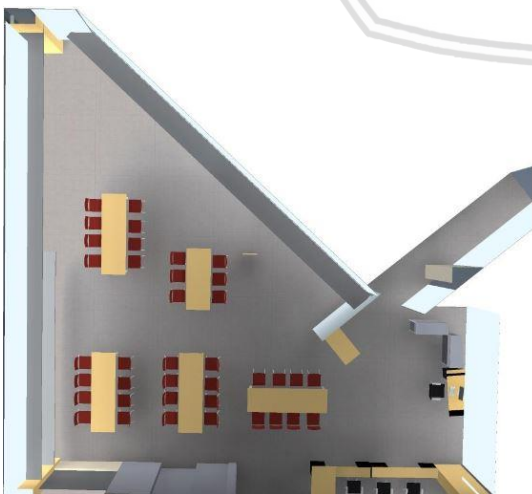
Aktivitas membaca buku



Kontur Intensitas Cahaya



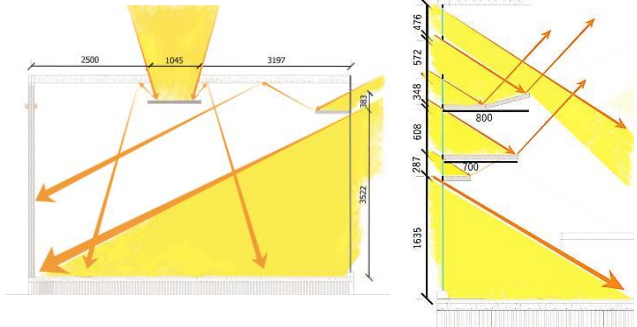
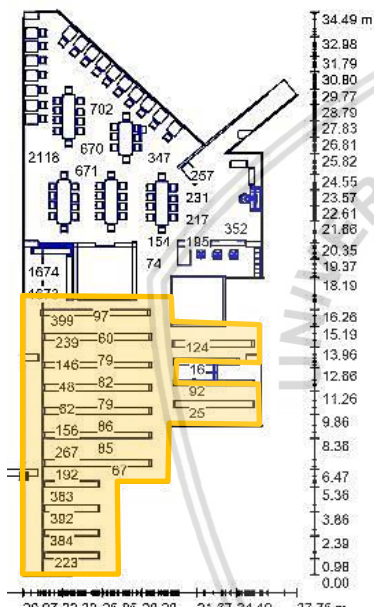
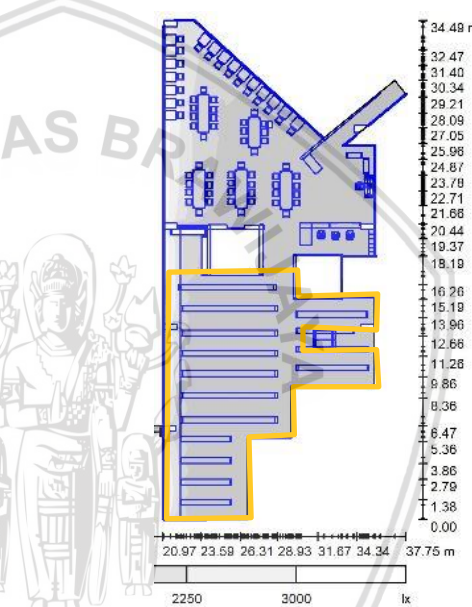
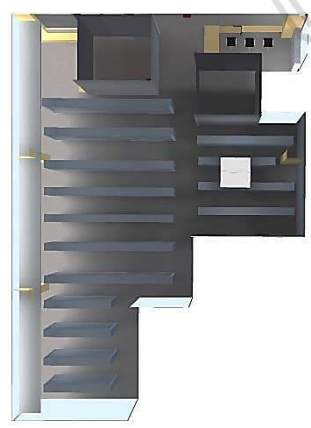
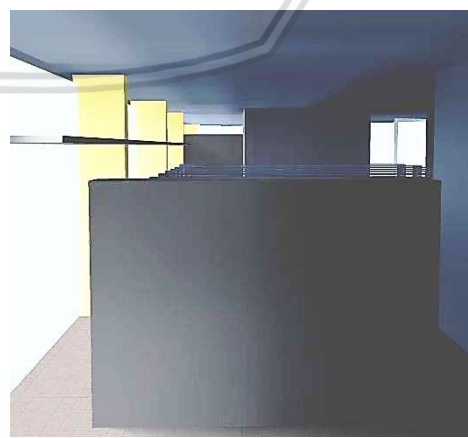
Intensitas Cahaya



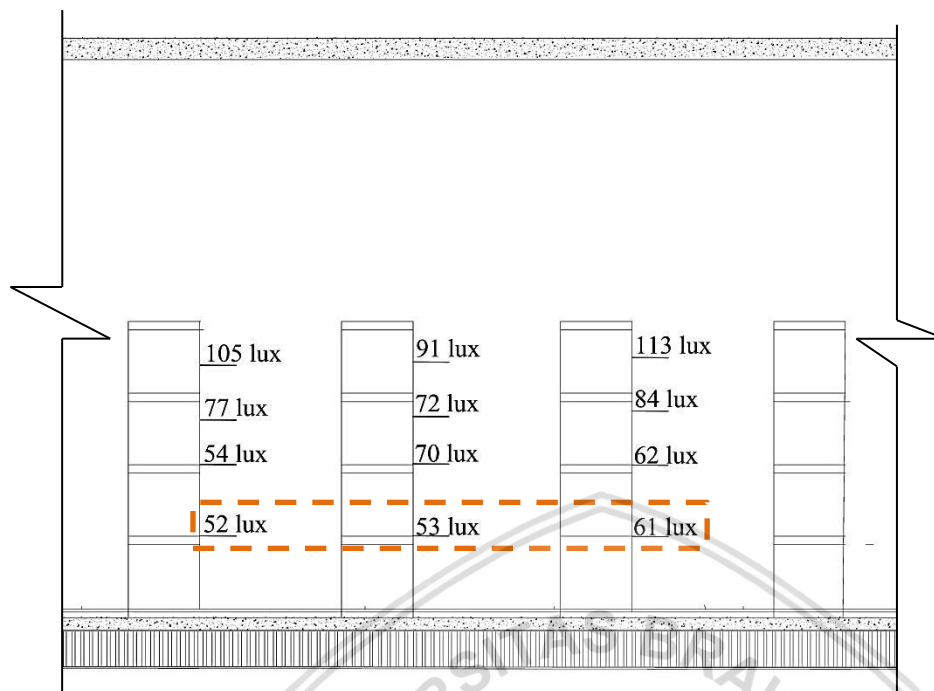
Area intensitas cahaya yang sesuai standart meningkat dari 0% area menjadi 70% .

4.4.4.Tahap Simulasi Alternatif Rekomendasi desain pada Ruang Koleksi Umum Lantai2

Tabel 4.63 Penambahan light shelves dan Top Lighting.

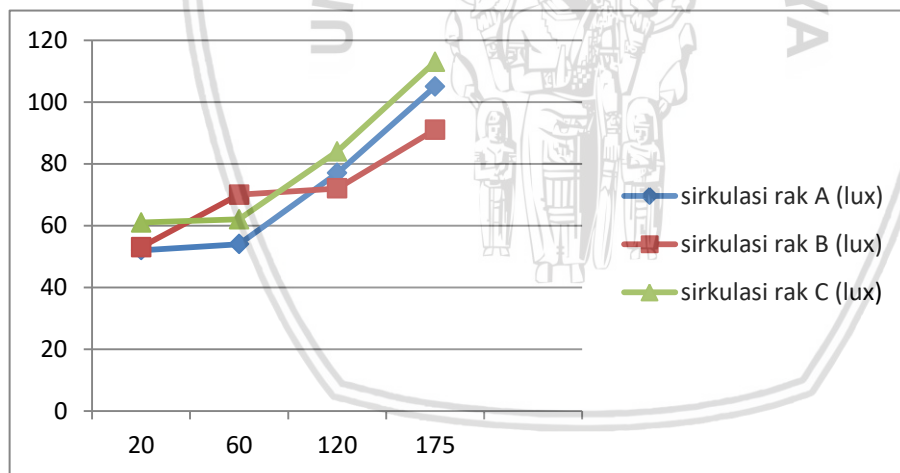
<p>Ruang Koleksi Umum lt1</p> <p>-Penambahan <i>Light shelves</i> dan <i>top lighting</i>.</p>	<p>Potongan <i>Light shelves</i> dan <i>top lighting</i></p> 	<p>Kondisi ruang saat ini ruang tidak mengalami perubahan warna atau material. Tetap menggunakan kaca gray sesuai kondisi eksisiting.</p> <p>Aktivitas mencari buku</p>
 <p>Intensitas Cahaya Alami</p>	 <p>Kontur Intensitas Cahaya Alami</p>	
		
<p>95% luasan ruang memiliki intensitas cahaya sesuai standart yaitu &gt;60 lux - 377 lux.</p>		

### Intensitas Cahaya Vertikal Area Rak Buku Ruang Koleksi Umum Lantai 2



Gambar 4.64 Intensitas cahaya rak buku ruang koleksi umum lantai 2

### Grafik Intensitas Cahaya Vertikal Area Rak Buku Ruang Koleksi Lantai 2.



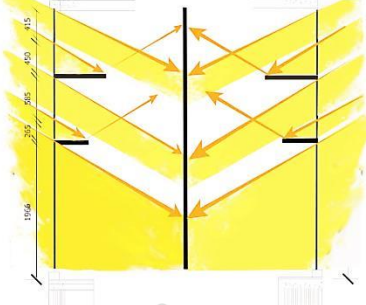
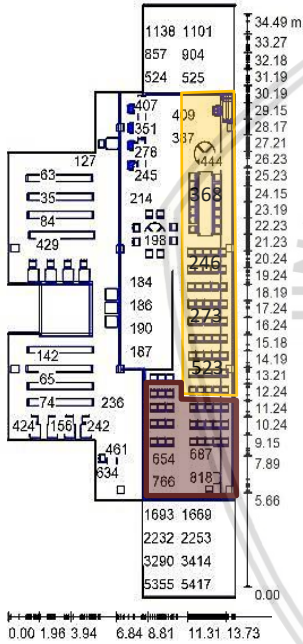
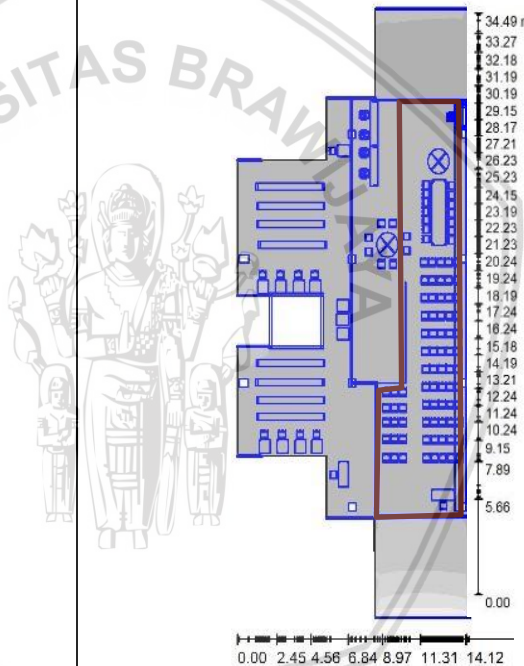
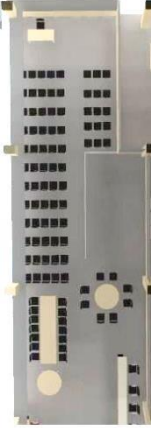

Gambar 4.65 Grafik Intensitas cahaya rak buku ruang baca umum lantai 2

Pada grafis potongan ruang koleksi Umum lantai 2 dan grafik intensitas cahaya di atas menunjukkan bahwa sirkulasi rak buku ruang koleksi umum lantai 2 memiliki intensitas cahaya sesuai standart yaitu 65 lux – 377 lux, namun area paling bawah rak belum dapat di optimalkan sesuai standart. Maka dapat disimpulkan rekomendasi yang telah dilakukan membuat seluruh sirkulasi area rak buku pada ruang koleksi umum lantai 2 mengalami peningkatan intensitas cahaya namun ada beberapa area paling bawah rak belum memenuhi standart kenyamanan visual. Meski bagian paling bawah rak buku kurang memenuhi angka standart yang berlaku, namun perbedaan nya tidak sampai 6 kalinya dr intensitas cahaya di atasnya, sehingga cahaya pada rak buku tersebut masih termasuk rata.



#### 4.4.5 Tahap Simulasi Alternatif Rekomendasi desain pada Ruang Baca Koleksi Langka.

Tabel 4.64 Penambahan light shelves.

<p>Ruang Baca Koleksi Langka -Penambahan <i>Light shelves</i>.</p> <div><div></div><div></div></div> <p>95% &gt; 240      5% &lt; 240</p>	<p>Potongan <i>Light shelves</i>.</p> 	<p>Kondisi ruang saat ini ruang tidak mengalami perubahan warna atau material.</p> <p>Aktivitas membaca buku</p>
 <p>Intensitas Cahaya Alami</p>	 <p>Kontur Intensitas Cahaya Alami</p>	
		
85% luas ruangan memiliki intensitas cahaya yang baik setelah penambahan Lighsheves.		

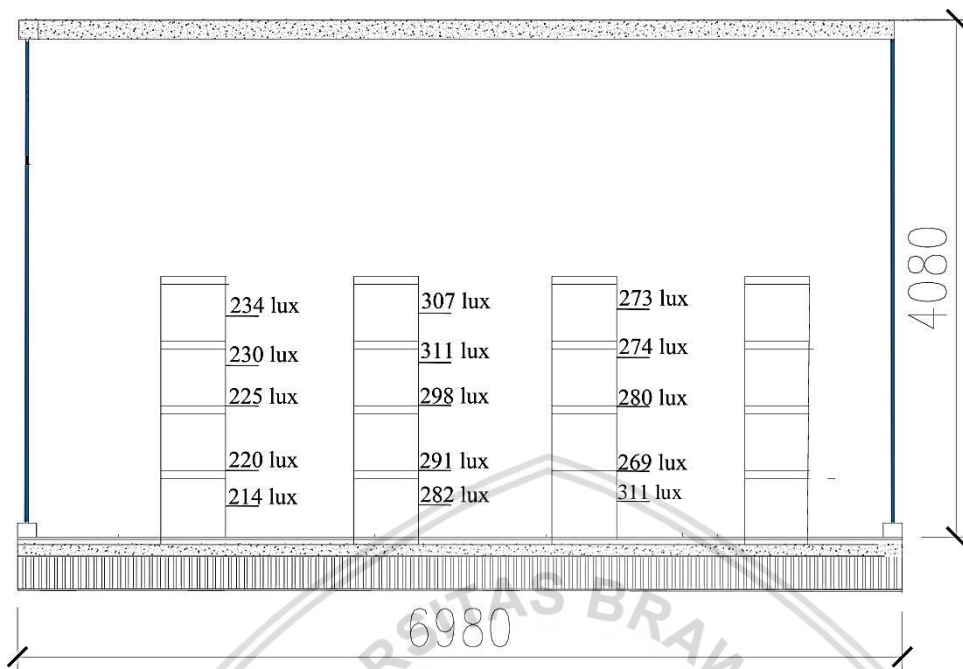


## 4.4.6 Tahap Simulasi Alternatif Rekomendasi desain pada Ruang Koleksi Langka.

Tabel 4.65 Penambahan Lightshelves

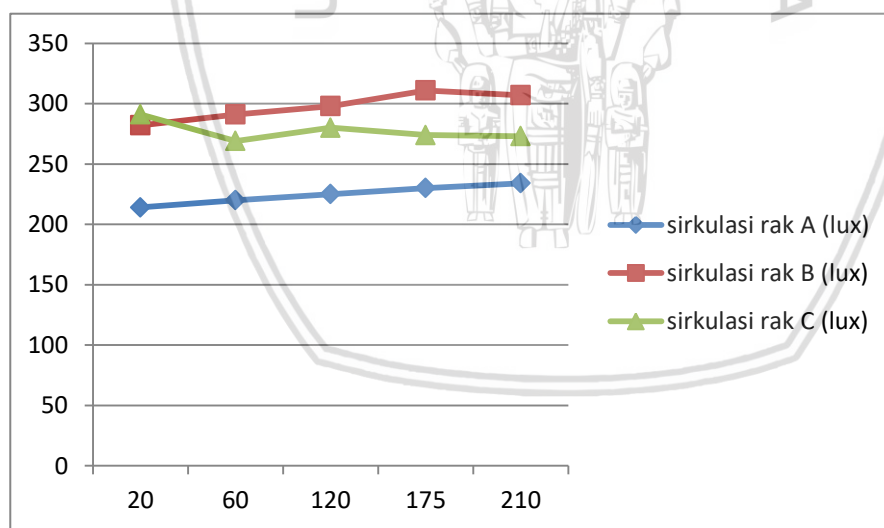
<p>Ruang Baca Koleksi Langka -Penambahan <i>Light shelves</i>.</p> <div><div></div><div></div></div> <p>95% &gt; 240    5% &lt; 240</p>	<p>Potongan <i>Light shelves</i></p> <div></div>	<p>Kondisi ruang saat ini ruang tidak mengalami perubahan warna atau material. Tetap menggunakan kaca gray.</p> <p>Aktivitas mencari buku</p>
<div></div> <p>Kontur Intensitas Cahaya</p>	<div></div> <p>Intensitas Cahaya</p>	
<div></div>	<div></div>	
<p>95 % dari luasan ruang koleksi memiliki intensitas cahaya &gt; 60 lux.</p>		

# Intensitas Cahaya Vertikal Area Rak Buku Ruang Baca Koleksi Langka.



Gambar 4.66 Intensitas cahaya rak buku ruang koleksi langka lantai 2

## Grafik Intensitas Cahaya Vertikal Area Rak Buku Ruang Baca Koleksi Langka.



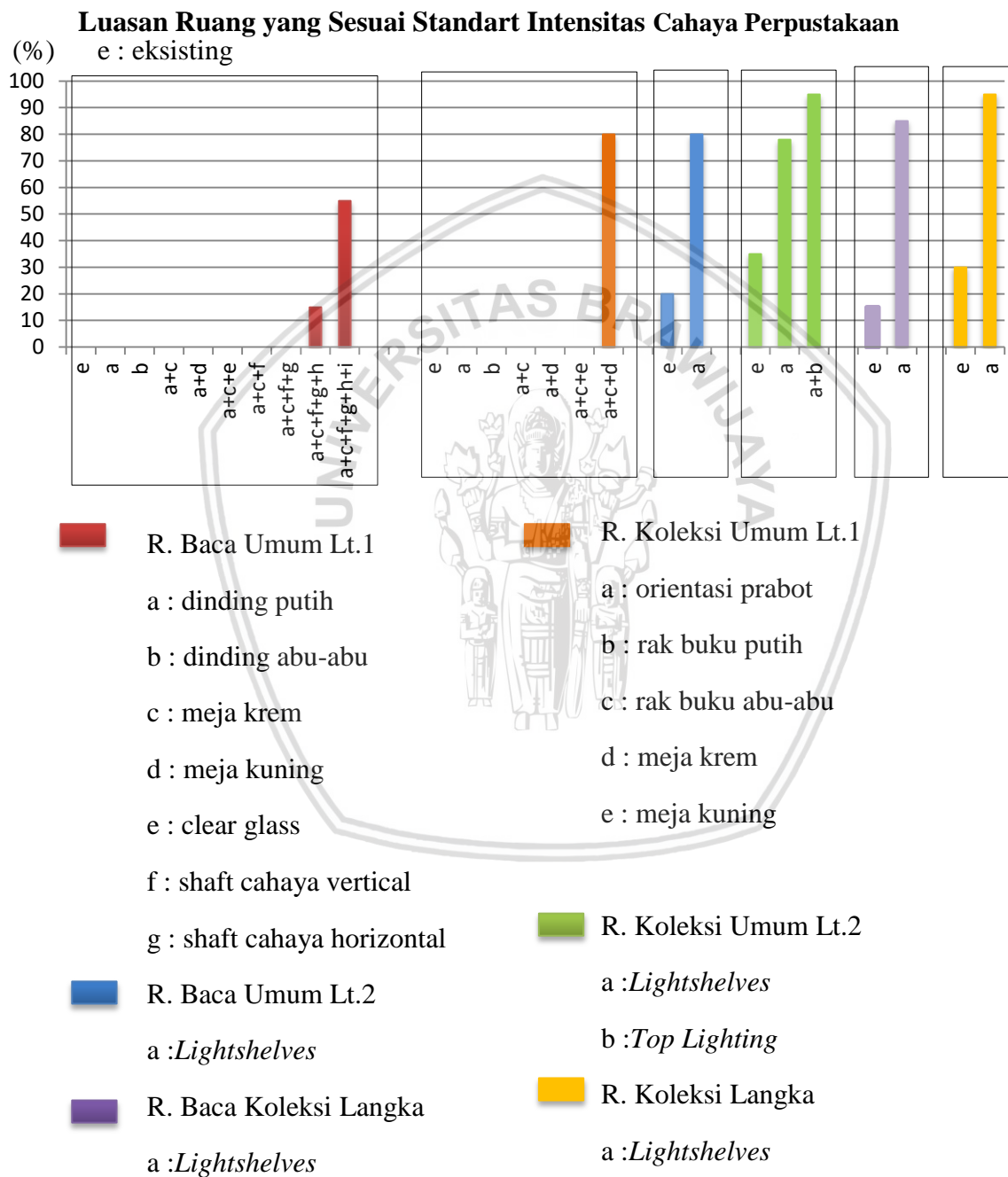
Gambar 4.67 Grafik Intensitas cahaya rak buku ruang koleksi langka lantai 2

Pada grafis potongan ruang koleksi langka dan grafik intensitas cahaya di atas menunjukkan bahwa setiap sirkulasi rak buku ruang koleksi langka memiliki intensitas cahaya sesuai standart yaitu 65 lux – 377 lux. Maka dapat disimpulkan rekomendasi yang telah dilakukan membuat seluruh sirkulasi area rak buku pada ruang koleksi langka memenuhi standart kenyamanan visual. Seluruh angka intensitas cahaya pada lorong rak buku rata.

## 4.5 Hasil Rekomendasi.

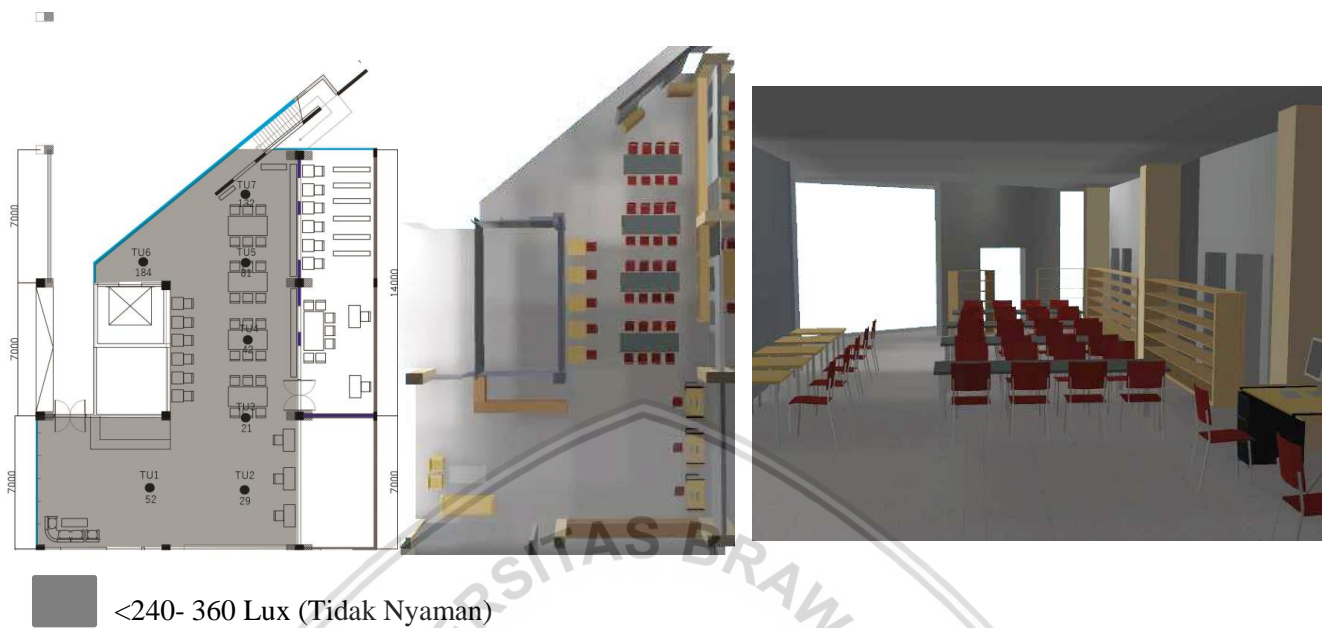
### 4.5.1 Diagram Perbandingan Sebelum dan Sesudah Rekomendasi.

Pada Simulasi ini didapatkan hasil rekomendasi yang meningkatkan intensitas cahaya pada masing-masing ruang. Hasil rekomendasi yang menghasilkan intensitas cahaya tertinggi, terpilih menjadi rekomendasi untuk ruang tersebut. Jika ditampilkan dalam sebuah diagram masing masing ruang memiliki tingkat perubahan intensitas cahaya sebagai berikut :

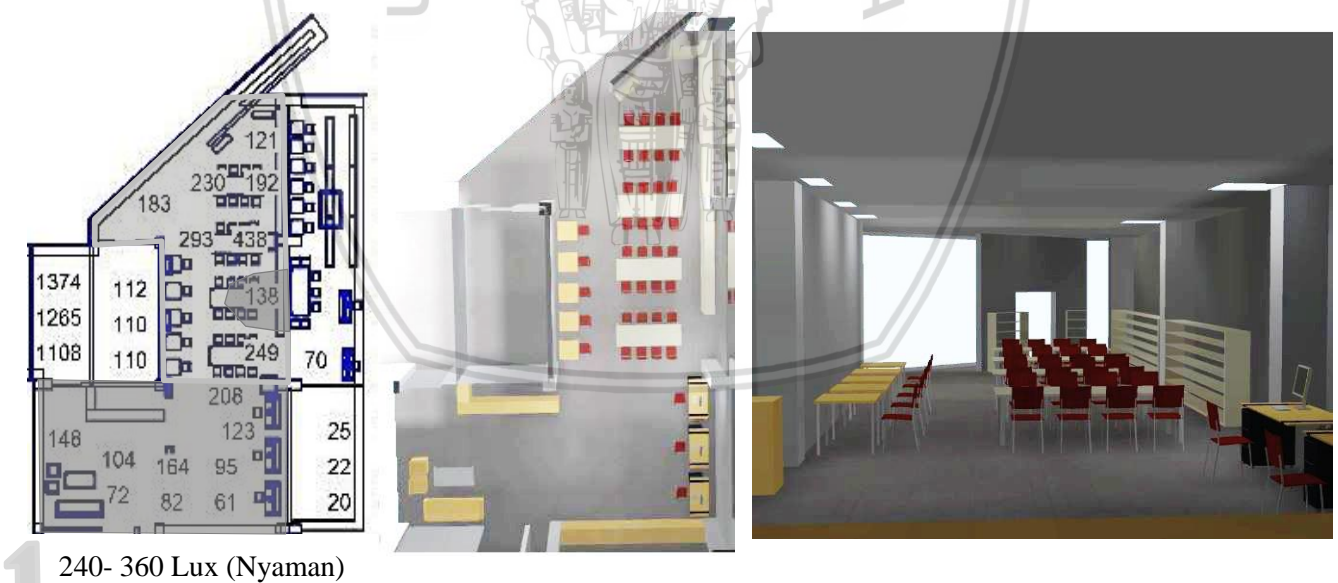


#### 4.5.2 Visualisasi Interior Sebelum dan Setelah Rekomendasi.

##### A. Ruang Baca Umum Lantai 1.



Gambar 4.68 Ruang Baca Umum lantai 1 **sebelum** rekomendasi



Gambar 4.69 Ruang Baca Umum lantai 1 **setelah** rekomendasi

Area intensitas cahaya yang sesuai standart meningkat dari 0% area menjadi 55% .

**55% dari 60% area baca**, 40% dari area diatas adalah area penerimaan tamu.

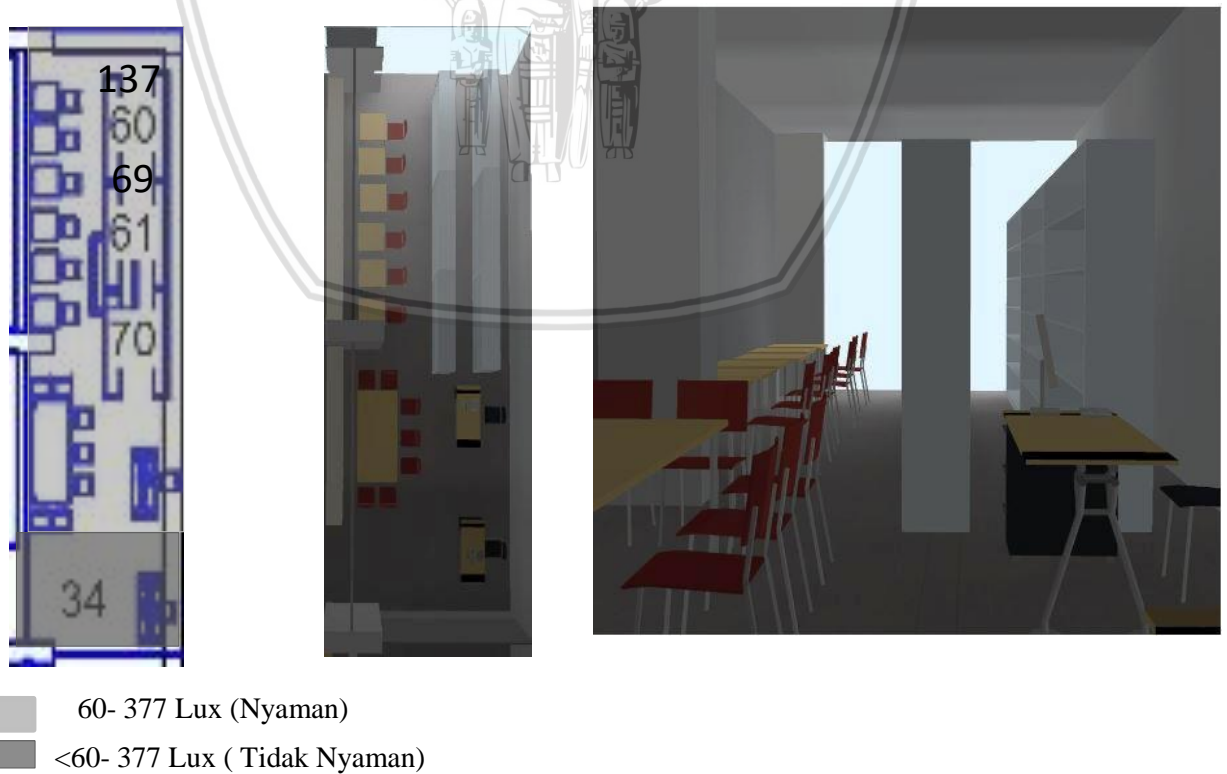


## B. Ruang Koleksi Umum Lantai 1.

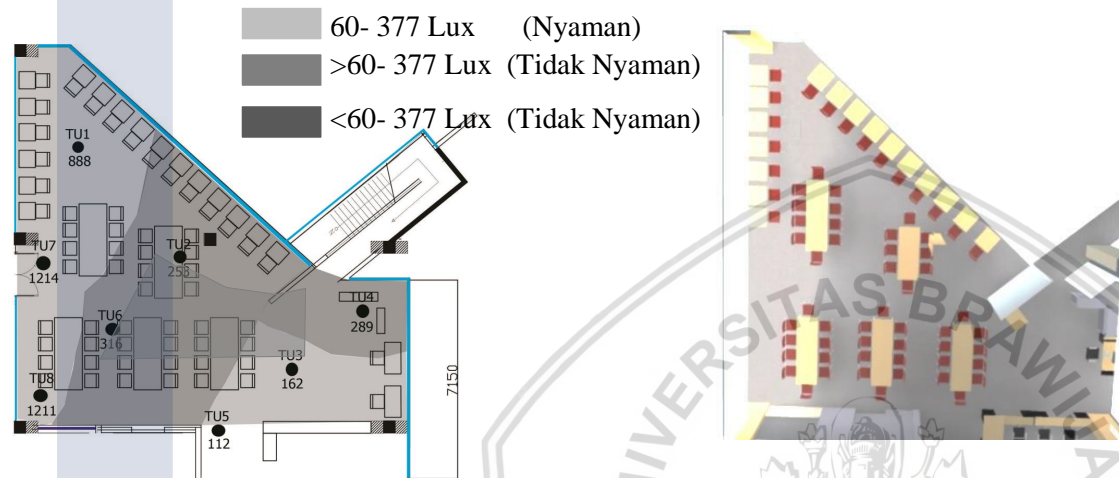


Gambar 4.70 Intensitas cahaya rak buku ruang koleksi langka lantai 2

Area intensitas cahaya yang sesuai standart meningkat **dari 0% area menjadi 80%** dari keseluruhan area ruang koleksi

Gambar 4.71 Interior Ruang Koleksi Umum lantai 1 **setelah** rekomendasi

### C. Ruang Baca Umum Lantai 2



Gambar 4.72 Interior Ruang Baca Umum lantai 2 **sebelum** rekomendasi.

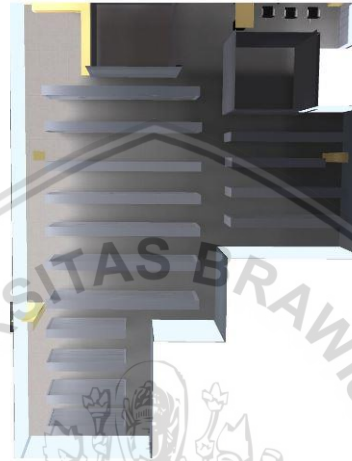
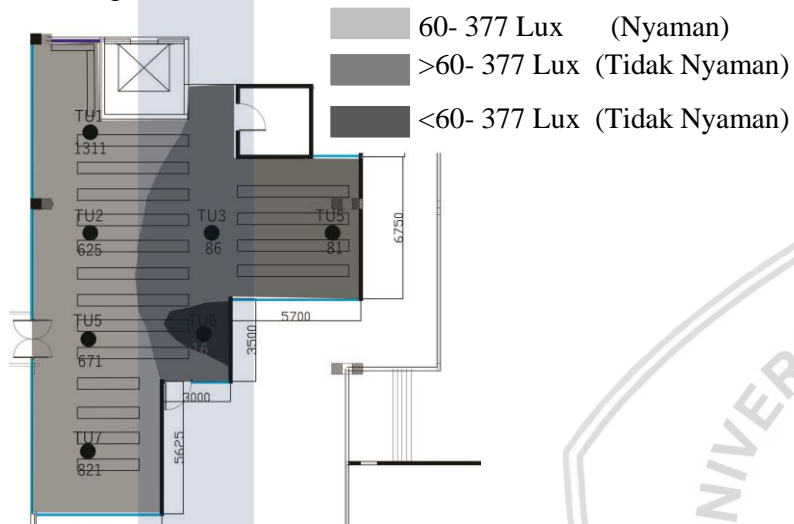
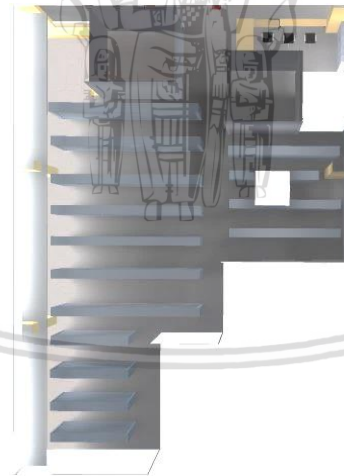
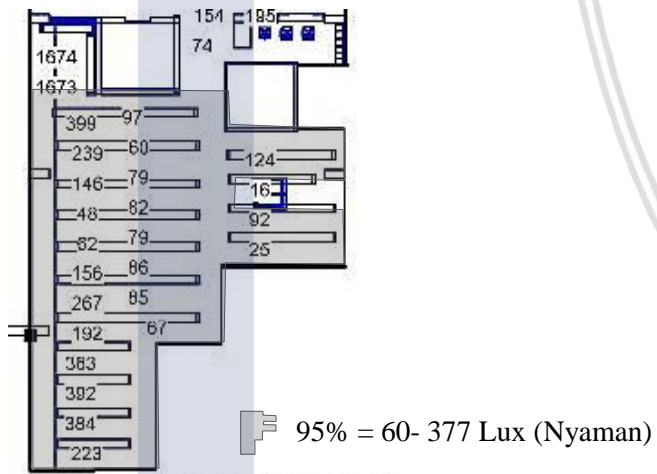


Gambar 4.73 Interior Ruang Baca Umum lantai 2 **setelah** rekomendasi

Area intensitas cahaya yang sesuai standart meningkat **yang awalnya 20% area menjadi 70%** dari keseluruhan area ruang baca.



## D. Ruang Koleksi Umum Lantai 2.

Gambar 4.74 Interior Ruang Koleksi Umum lantai 2 **sebelum** rekomendasiGambar 4.75 Interior Ruang Koleksi Umum lantai 2 **setelah** rekomendasi

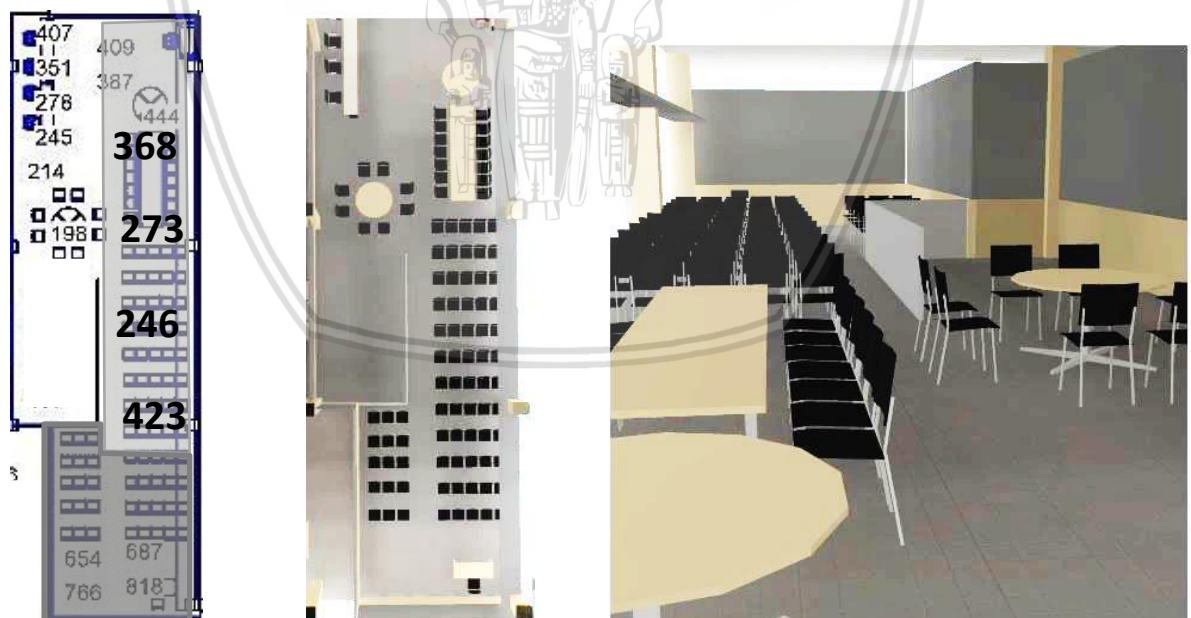
Area intensitas cahaya yang sesuai standart meningkat yang awalnya 35% area menjadi 95% dari keseluruhan area ruang koleksi.

# E. Ruang Baca Koleksi Langka Lantai 2



Gambar 4.76 Interior Ruang Baca Koleksi Langka lantai 2 **sebelum** rekomendasi.

>60- 377 Lux (Tidak Nyaman)  
 60- 377 Lux (Nyaman)

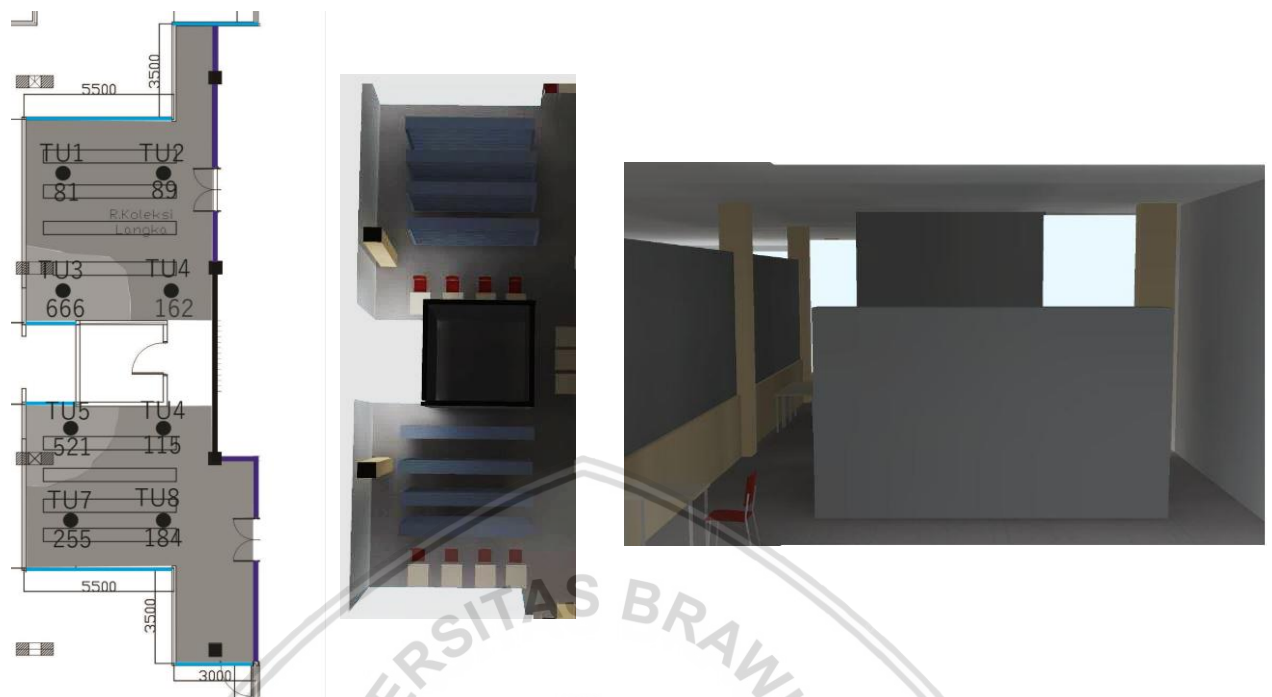
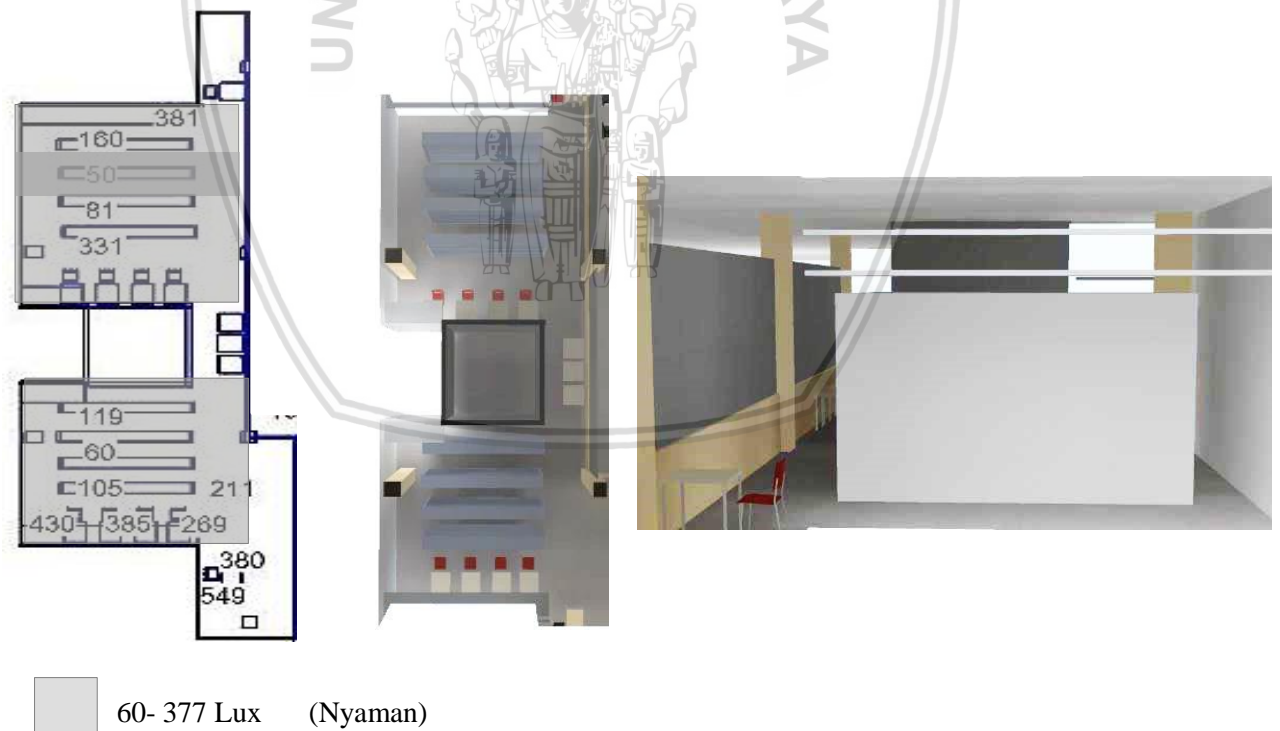


Gambar 4.77 Interior Ruang Baca Koleksi Langka lantai 2 **setelah** rekomendasi.

**Area intensitas cahaya yang sesuai standart meningkat** yang awalnya 15% area menjadi 85% dari keseluruhan area ruang koleksi.

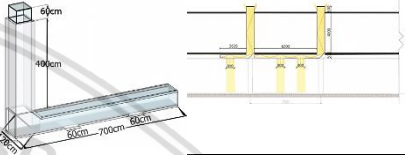
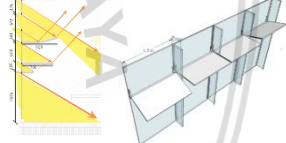
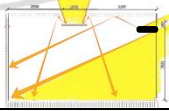


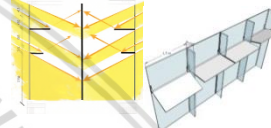
## F. Ruang Koleksi Langka.

Gambar 4.78 Interior Ruang Koleksi Langka lantai 2 **sebelum** rekomendasiGambar 4.79 Interior Ruang Koleksi Langka **setelah** rekomendasi

Area intensitas cahaya yang sesuai standart meningkat **yang awalnya 30% area menjadi 95%** dari keseluruhan area ruang koleksi.

Tabel 4.66 Ringkasan Pembahasan

Nama Ruang	Eksisting Bangunan		Rekomendasi Desain	Hasil Rekomendasi
	Selubung Bangunan	Interior Bangunan		
Ruang Baca Umum lantai 1	glass wall tanpa shading device ,terbayangi overstag lantai 2 sehingga ruang gelap	menggunakan warna meja dan dinding , menggunakan partisi <i>ice glass</i>	perubahan warna lebih muda pada dinding, dan perabot. Penambahan shaft cahaya. 	<b>85%</b> area memiliki intensitas cahaya sesuai standart
Ruang Koleksi Umum lantai 1	glass wall tanpa shading device dengan vertical blind	penggunaan warna rak buku gelap, orientasi perabot memblokade bukaan dan cahaya tidak dapat masuk	perubahan orientasi rak buku tegak lurus bukaan, warna rak buku menjadi lebih muda	<b>80%</b> area memenuhi standart intensitas ruang koleksi yang berlaku
Ruang Baca Umum lantai 2	pantulan cahaya dari bangunan lain menyebabkan cahaya silau masuk dan penggunaan glass wall tanpa shading device dengan vertical blind belum mengurangi silau	Penggunaan vertical blind, orientasi perabot belum sesuai kebutuhan pengguna, perabot memblokade bukaan.	 penambahan lightselves untuk pemerataan cahaya, perubahan orientasi perabot untuk pengguna elektronik, pengurangan perabot yang memblokade bukaan	<b>70%</b> area ruang baca memiliki intensitas cahaya sesuai standart BSN
Ruang Koleksi Umum lantai 2	glass wall tanpa shading device dengan stiker abu abu pada kaca	Menggunakan stiker abu-abu pada kaca dan menggunakan vertikal blind	penambahan lightselves untuk pemerataan cahaya, Top Lighting 	<b>95%</b> area ruang koleksi umum lantai 2 sesuai standart yang berlaku
Ruang Baca Koleksi Langka	glass wall tanpa shading device, cahaya kurang merata	Menggunakan pembatas partisi <i>ice glass</i>	Penambahan lightselves untuk memantulkan cahaya lebih dalam	<b>85%</b> area ruang baca koleksi langka memiliki intensitas cahaya sesuai standart

Nama Ruang	Eksisting Bangunan		Rekomendasi Desain	Hasil Rekomendasi
	Selubung Bangunan	Interior Bangunan		
Ruang Koleksi Langka	glass wall tanpa shading divice dengan stiker abu-abu pada kaca	penggunaan vertical blind, dan stiker abu-abu	<p>Penambahan lightselves untuk memantulkan cahaya agar merata dan tidak silau</p> 	<b>95%</b> area ruang koleksi langka memiliki intensitas cahaya sesuai standart
Kesimpulan Kondisi Eksisting Gedung	Setiap ruang memiliki permasalahan masing-masing sehingga membutuhkan rekomendasi desain yang berbeda juga pada setiap ruangnya		Rekomendasi di lakukan dari penanganan teringan, mulai dari perubahan orientasi prabot, warna, penambahan lightselves/toplighting, kemudian shaft cahaya.	Setiap ruang yang di modivikasi mengalami peningkatan intensitas cahaya lebih dari 50% area yang sesuai standart.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Pencahayaan dalam bangunan perpustakaan Bung Karno ini jika dilihat dari fasadnya yang hampir seluruhnya adalah kaca menunjukkan bahwa memiliki tujuan untuk memanfaatkan pencahayaan alami secara maksimal. Namun beberapa variabel seperti tata ruang dalam, karakteristik warna dan material interiornya kurang mendukung pendistribusian cahaya..

Bangunan ini memang didesain dengan konsep keselarasan menyesuaikan candi penataran di Blitar sehingga tidak menggunakan shading atau desain yang membuat bangunan memiliki penambahan garis atau bidang, Maka rekomendasi penelitian ini mengusahakan tetap mempertahankan estetika yang sudah di ciptakan oleh arsitek untuk bangunan tersebut, yaitu dengan meningkatkan intensitas cahaya ruang dalam tanpa merubah fasad bangunan.

Dengan proses desain metode eksperimental di dapatkan rekomendasi strategi sistem pencahayaan alami yang mampu meningkatkan intensitas cahaya dalam ruang, yaitu memanfaatkan dengan baik kinerja pencahayaan, melalui terhadap perlakuan variabel sebagai berikut :

1. Perubahan orientasi perabot menjadi tegak lurus dengan bukaan, meningkatkan intensitas cahaya area sirkulasi rak buku.
2. Perubahan warna elemen interior yaitu warna plafon, lantai dan dinding.
3. Perubahan warna perabot rak buku dan meja menjadi lebih muda.

Warna cerah dan semakin muda warna yang digunakan dalam interior ruang meningkatkan intensitas cahaya.

4. Penambahan *Light shelves* pada beberapa ruang, untuk meningkatkan pemerataan cahaya
5. Penambahan *shaft light horizontal* dan *vertical* untuk meningkatkan intensitas cahaya dalam ruang.

Dengan perlakuan variabel tersebut didapatkan kinerja sistem pencahayaan alami yang baik sesuai standart, dapat digunakan dari pagi hingga sore hari sesuai jam operasional.



## 5.2 Saran

Pengembangan penelitian selanjutnya dapat mengembangkan manajemen pencahayaan alami perpustakaan ini dan mengeksplorasi lagi strategi kusus distribusi pencahayaan alami perpustakaan untuk mendapatkan kualitas visual yang lebih baik bagi pengguna.



## DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, U. F. (2005). *Managemen Penyakit Berbasi Wilayah*, P.T Kompas Media Nusantara, Jakarta.
- Ami, N. 2011. Optimasi Sistem Pencahayaan Dengan Memanfaatkan Cahaya Alami (Studi Kasus Lab.Elektronika dan Mikroprosesor UNTAD).1(1) : 49
- Ariatyah, A. 2016. Optimasi Shading Horizontal Bangunan Kantor Terhadap Kenyamanan visual Penerangan Alami. *Jurnal Inlmu Arsitektur*. 5(2) : 1-8
- Arikunto S, 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik, Ed Revisi VI*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Atmodiwirjo, Paramita &Yandi Andri Yatmo. 2009. *Pedoman Tata Ruang dan Perabot Perpustakaan Umum*. Jakarta: Perpustakaan Nasional RI.
- Badan Standarisasi Nasional. 2000. SNI 03-6197-2000, *Konservasi Energi Sistem Pencahayaan pada Bangunan*
- Dean, Edward. 2005. *Daylighting Design in Libraries*. United States: Libris Design.
- Dinas Komunikasi Informatika dan Statistik Kota Blitar. (<http://www.blitarkota.go.id/index.web.php?p=profil&id=4>) Di unduh pada tanggal 13 November 2017
- Dialux (<http://www.dial.de/en/dialux/>) diunduh pada 25 Desember 2017.
- Fachrizal, N. 2006. Pemandu Cahaya Matahari Untuk Pencahayaan Alami di Bangunan. Tangerang. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*. Vol.10, No. 3: 142-148.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia versi online (<https://kbbi.web.id/museum>) diunduh pada 24 Oktober 2017.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia versi online (<https://kbbi.web.id/iklim>) diunduh pada 25 Oktober 2017.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia versi online (<https://kbbi.web.id/cahaya>) diunduh pada 25 Oktober 2017.

Lechner, 2015. Heating, Cooling, Lighting. Canada: John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.

Lippsmeier, Georg, Bangunan Tropis, 1994, ERLANGGA

Neufert, E. 2002. *Architects' Data*. Jakarta : Erlangga.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 66 TAHUN 2015 pasal 1.

SNI 03-2396-2001 tentang *Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Alami pada Bangunan Gedung*. Badan Standardisasi Nasional.

UU RI No. 43 Tahun 2007 tentang Perpustakaan.



## Lampiran 1

Perhitungan *Relative Error* Ruang Baca Umum Lantai 1

Tanggal dan Hari	Waktu	Titik Ukur (Tu)	Daylight Indoor (eksisting)	Daylight Indoor (simulasi 09.11)	Relative error
Jumat, 09/02/2018	09.05	Tu1	40	40	0%
	09.06	Tu2	21	19	11%
	09.15	Tu3	16	19	16%
	09.12	Tu4	37	32	16%
	09.11	Tu5	65	59	10%
	09.10	Tu6	267	240	11%
	09.10	Tu7	111	97	14%
Jumlah					78%
Rata – rata					11%

Tanggal dan Hari	Waktu	Titik Ukur (Tu)	Daylight Indoor (eksisting)	Daylight Indoor (simulasi 12.33)	Relative error
Jumat, 09/02/2002	12.30	Tu1	52	50	4%
	12.31	Tu2	29	23	21%
	12.32	Tu3	21	23	10%
	12.33	Tu4	42	40	5%
	12.35	Tu5	81	74	9%
	12.35	Tu6	184	299	63%
	12.37	Tu7	132	121	8%
Jumlah					118%
Rata – rata					17%

Tanggal dan Hari	Waktu	Titik Ukur (Tu)	Daylight Indoor (eksisting)	Daylight Indoor (simulasi 15.06)	Relative error
Jumat, 09/02/2002	15.04	Tu1	39	33	15%
	15.04	Tu2	19	15	21%
	15.06	Tu3	16	15	6%
	15.06	Tu4	28	26	7%
	15.08	Tu5	52	48	8%
	15.08	Tu6	141	194	38%
	15.09	Tu7	136	121	11%
Jumlah					106%
Rata - rata					15%



Perhitungan *Relative Error* Ruang Koleksi Lantai 1

Tanggal dan Hari	Waktu	Titik Ukur (Tu)	Daylight Indoor (eksisting)	Daylight Indoor (simulasi 09.14)	Relative error
Jumat , 9 feb 2018	09.14	Tu1	8	8	0%
	09.14	Tu2	3	4,72	36%
	09.14	Tu3	4	7,39	46%
	09.15	Tu4	6	6,48	7%
	09.15	Tu5	7	6,48	8%
Jumlah					98%
Rata rata					20%

Tanggal dan Hari	Waktu	Titik Ukur (Tu)	Daylight Indoor (eksisting)	Daylight Indoor (simulasi 12.38)	Relative error
Jumat , 9 feb 2018	12.37	Tu1	8	10	20%
	12.37	Tu2	6	5,88	2%
	12.38	Tu3	7	9,2	24%
	12.38	Tu4	7,8	8,07	3%
	12.39	Tu5	7,7	7,13	8%
Jumlah					57%
Rata rata					11%

Tanggal dan Hari	Waktu	Titik Ukur (Tu)	Daylight Indoor (eksisting)	Daylight Indoor (simulasi 15.08)	Relative error
Jumat , 9 feb 2018	15.07	Tu1	8	6,7	19%
	15.07	Tu2	4	3,82	5%
	15.07	Tu3	7	5,97	17%
	15.08	Tu4	6	5,24	15%
	15.08	Tu5	5	4,63	8%
Jumlah					64%
Rata rata					13%

Perhitungan *Relative Error* Ruang Baca Umum Lantai 2

Tanggal dan Hari	Waktu	Titik Ukur (Tu)	Daylight Indoor (eksisting)	Daylight Indoor (simulasi 09.29)	Relative error
Jumat , 9 feb 2018	09.27	Tu1	1235	1025	20%
	09.28	Tu2	283	310	9%
	09.29	Tu3	244	215	13%
	09.30	Tu4	317	334	5%
	09.31	Tu5	481	473	2%
	09.31	Tu6	146	135	8%
	09.32	Tu7	483	473	2%
	09.32	Tu8	1721	1523	13%
Jumlah					73%
Rata rata					9%

Tanggal dan Hari	Waktu	Titik Ukur (Tu)	Daylight Indoor (eksisting)	Daylight Indoor (simulasi 12.44)	Relative error
Jumat , 9 feb 2018	12.40	Tu1	888	767	16%
	12.43	Tu2	253	232	9%
	12.44	Tu3	162	161	1%
	12.44	Tu4	289	250	16%
	12.45	Tu5	112	101	11%
	12.46	Tu6	316	354	11%
	12.46	Tu7	1214	1140	6%
	12.47	Tu8	1211	1166	4%
Jumlah					52%
Rata rata					6%

Tanggal dan Hari	Waktu	Titik Ukur (Tu)	Daylight Indoor (eksisting)	Daylight Indoor (simulasi 15.12)	Relative error
Jumat , 9 feb 2018	15.09	Tu1	1175	1097	7%
	15.11	Tu2	374	332	13%
	15.12	Tu3	211	230	8%
	15.14	Tu4	316	358	12%
	15.14	Tu5	162	145	12%
	15.15	Tu6	450	506	11%
	15.15	Tu7	1713	1630	5%
	15.15	Tu8	1821	1668	9%
Jumlah					77%
Rata rata					10%

Perhitungan *Relative Error* Ruang Koleksi Umum Lantai 2

Tanggal dan Hari	Waktu	Titik Ukur (Tu)	Daylight Indoor (eksisting)	Daylight Indoor (simulasi 09.44)	Relative error
Jumat , 9 feb 2018	09.36	Tu1	1321	1210	9%
	09.45	Tu2	583	646	10%
	09.45	Tu3	79	81	2%
	09.43	Tu4	77	81	5%
	09.43	Tu5	588	675	13%
	09.44	Tu6	9	13	31%
	09.42	Tu7	871	784	11%
Jumlah					81%
Rata rata					12%

Tanggal dan Hari	Waktu	Titik Ukur (Tu)	Daylight Indoor (eksisting)	Daylight Indoor (simulasi 12.44)	Relative error
Jumat , 9 feb 2018	12.48	Tu1	1311	1355	3%
	12.51	Tu2	625	723	14%
	12.50	Tu3	86	91	5%
	12.52	Tu4	81	91	11%
	12.51	Tu5	671	757	11%
	12.51	Tu6	16	14	14%
	12.53	Tu7	821	878	6%
Jumlah					65%
Rata rata					9%

Tanggal dan Hari	Waktu	Titik Ukur (Tu)	Daylight Indoor (eksisting)	Daylight Indoor (simulasi 15.20)	Relative error
Jumat , 9 feb 2018	12.48	Tu1	785	827	5%
	12.51	Tu2	374	442	15%
	12.50	Tu3	59	55	7%
	12.52	Tu4	49	56	13%
	12.51	Tu5	442	462	4%
	12.51	Tu6	9	8	13%
	12.53	Tu7	521	536	3%
Jumlah					60%
Rata rata					9%

Perhitungan *Relative Error* Ruang Baca Koleksi Langka Lantai 2.

Tanggal dan Hari	Waktu	Titik Ukur (Tu)	Daylight Indoor (eksisting)	Daylight Indoor (simulasi 09.53)	Relative error
Jumat , 9 feb 2018	09.50	Tu1	328	351	7%
	09.53	Tu2	227	264	14%
	09.54	Tu3	244	289	16%
	09.56	Tu4	497	502	1%
Jumlah					37%
Rata rata					9%

Tanggal dan Hari	Waktu	Titik Ukur (Tu)	Daylight Indoor (eksisting)	Daylight Indoor (simulasi 12.57)	Relative error
Jumat , 9 feb 2018	12.55	Tu1	363	381	5%
	12.57	Tu2	268	286	6%
	13.00	Tu3	279	314	11%
	13.00	Tu4	551	544	1%
Jumlah					21%
Rata rata					5%

Tanggal dan Hari	Waktu	Titik Ukur (Tu)	Daylight Indoor (eksisting)	Daylight Indoor (simulasi 15.28)	Relative error
Jumat , 9 feb 2018	15.25	Tu1	188	223	16%
	15.28	Tu2	178	168	-6%
	15.30	Tu3	173	184	6%
	15.32	Tu4	299	319	6%
Jumlah					22%
Rata rata					5%



Perhitungan *Relative Error* Ruang Koleksi Langka Lantai 2.

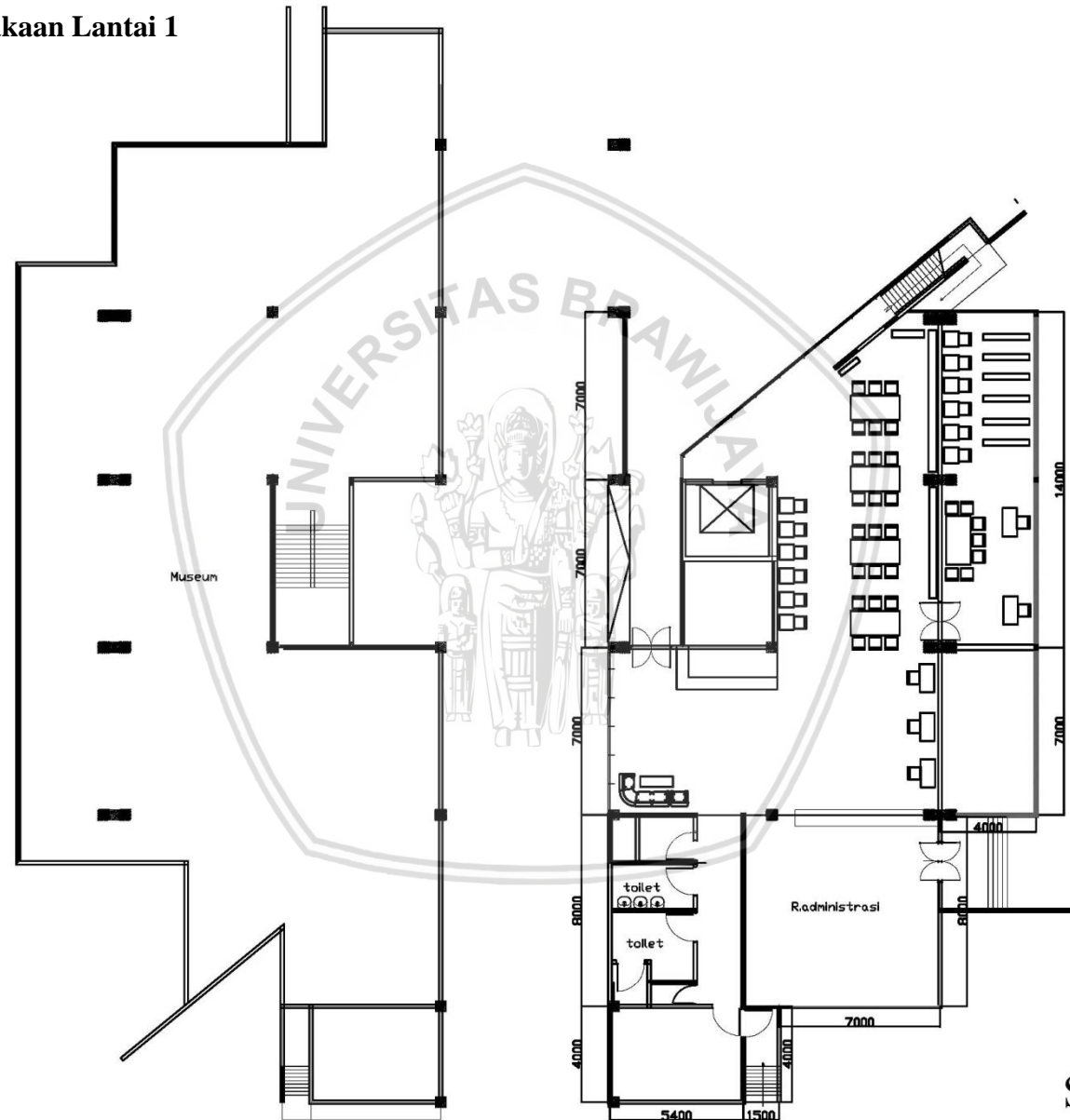
Tanggal dan Hari	Waktu	Titik Ukur (Tu)	Daylight Indoor (eksisting)	Daylight Indoor (simulasi 10.59)	Relative error
Jumat , 9 feb 2018	09.57	Tu1	91	77	18%
	10.59	Tu2	91	80	14%
	10.59	Tu3	167	144	16%
	10.00	Tu4	717	812	12%
	10.01	Tu5	521	577	10%
	10.01	Tu6	146	130	12%
	10.01	Tu7	244	253	4%
	10.02	Tu8	196	220	11%
Jumlah					96%
Rata rata					12%

Tanggal dan Hari	Waktu	Titik Ukur (Tu)	Daylight Indoor (eksisting)	Daylight Indoor (simulasi 13.02)	Relative error
Jumat , 9 feb 2018	13.01	Tu1	81	74	9%
	13.01	Tu2	89	77	16%
	13.02	Tu3	162	139	17%
	13.02	Tu4	666	784	15%
	13.03	Tu5	521	557	6%
	13.03	Tu6	115	125	8%
	13.04	Tu7	255	244	5%
	13.04	Tu8	184	212	13%
Jumlah					89%
Rata rata					11%

Tanggal dan Hari	Waktu	Titik Ukur (Tu)	Daylight Indoor (eksisting)	Daylight Indoor (simulasi 15.31)	Relative error
Jumat , 9 feb 2018	15.33	Tu1	39	43	9%
	15.33	Tu2	43	45	4%
	15.33	Tu3	87	80	9%
	15.33	Tu4	416	454	8%
	15.34	Tu5	262	323	19%
	15.34	Tu6	81	73	11%
	15.34	Tu7	127	141	10%
	15.34	Tu8	105	123	15%
Jumlah					85%
Rata rata					11%

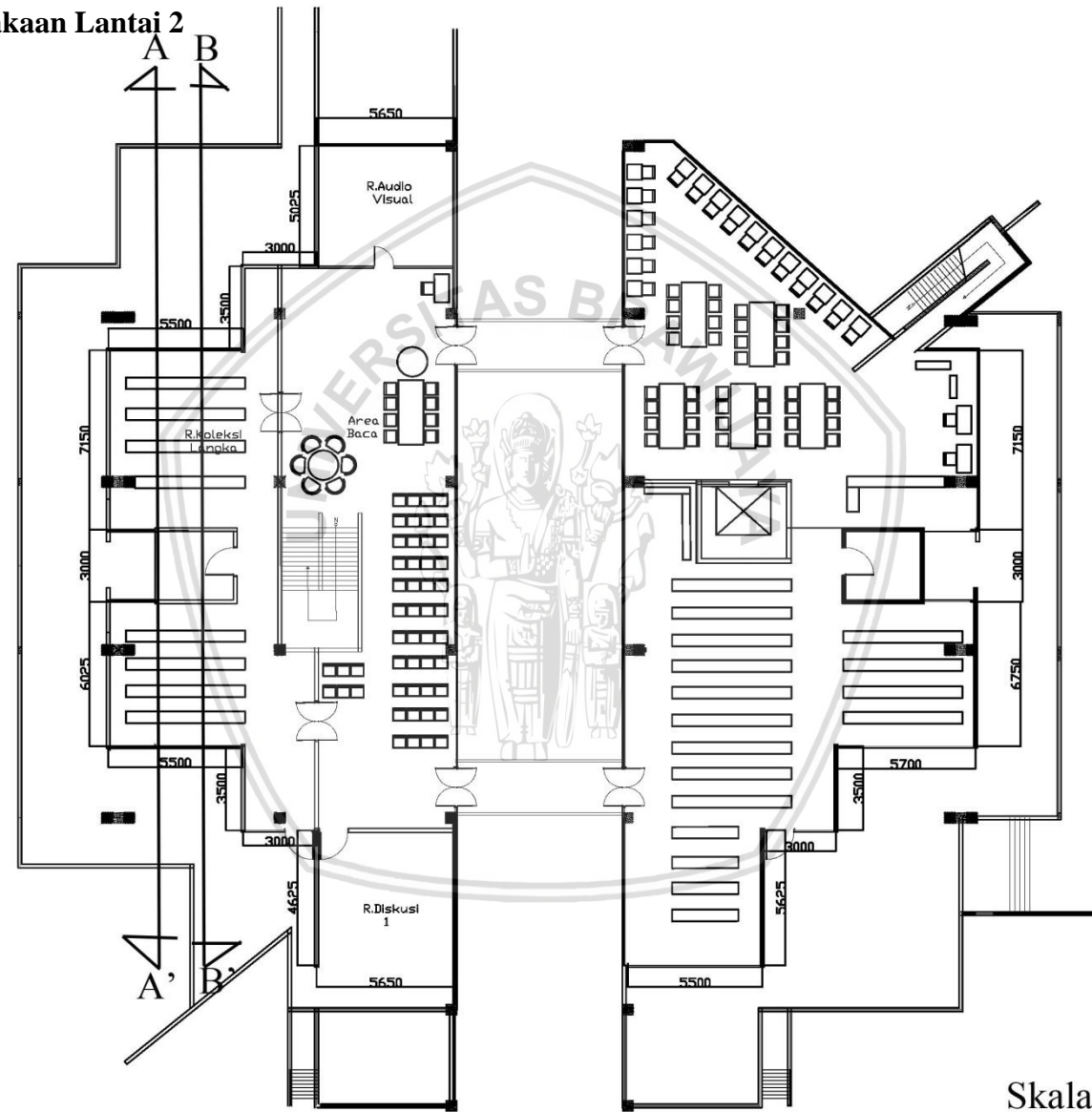


## Lampiran 2 Denah Perpustakaan Lantai 1



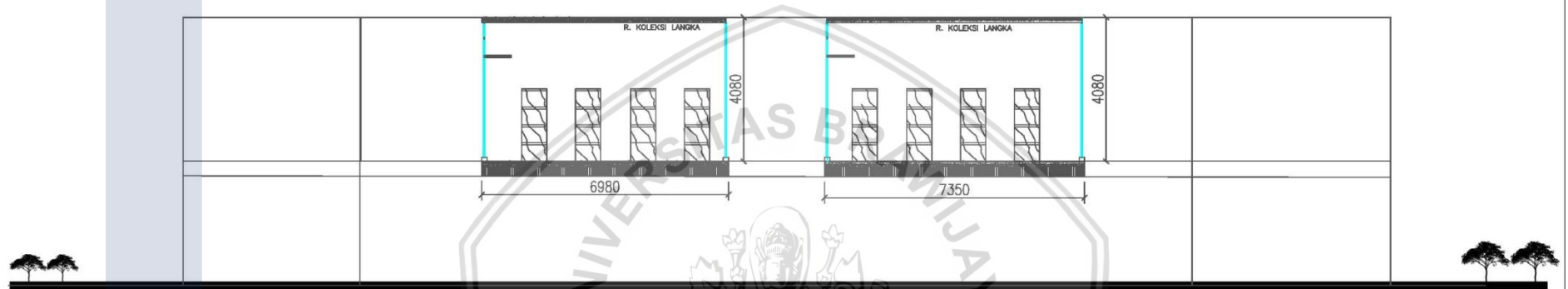
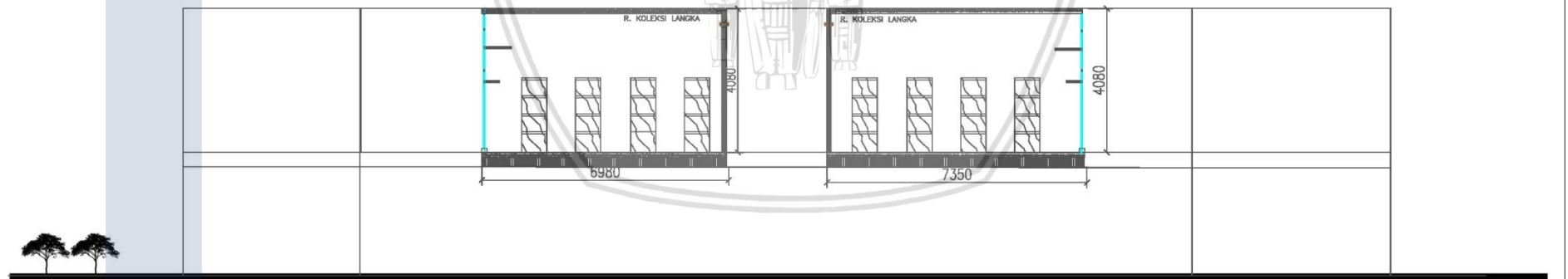
Skala 1:250

Lampiran 3 Denah Perpustakaan Lantai 2



Skala 1:250



**Lampiran 4 Potongan Tampak Bangunan A-A' dan B-B'****Potongan Tampak A-A'****Potongan Tampak B-B'****Skala 1:150**

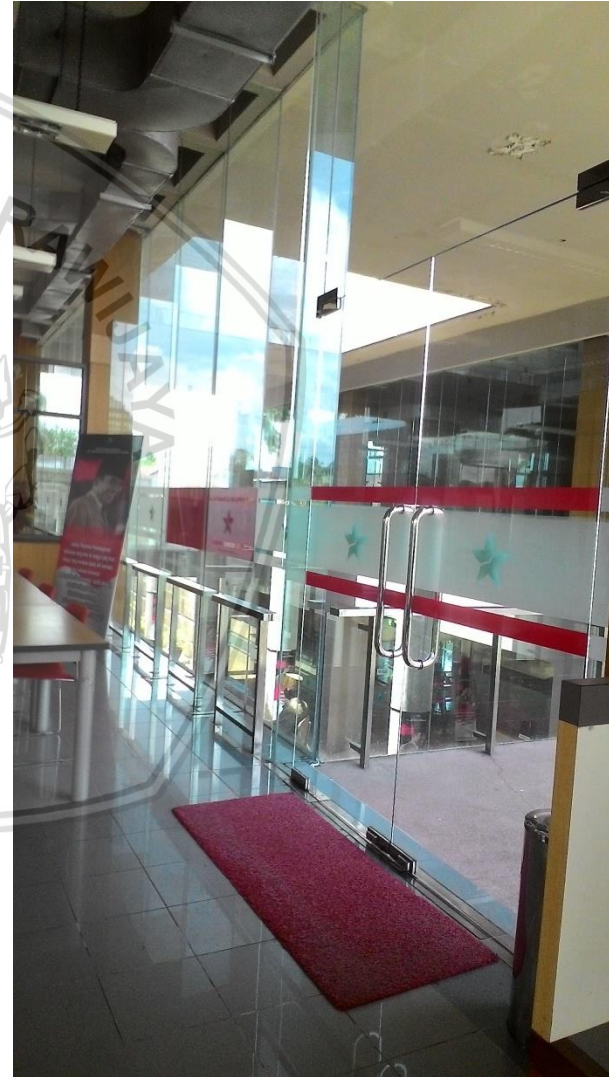
### Lampiran 5 Foto Ruang Dalam Perpustakaan



Plafon *Lobby white gypsum*



Plafon *Ruang Baca koleksi langka grey concrete*



Bukaan kaca dengan *clear glass*



## Lampiran 6 Foto Eksterior Bangunan Perpustakaan



Sisi Utara



Pegambilan dari arah perpustakaan



Bagian lantai 2 yang membayangi ruang baca lantai 1



Penitipan barang

